

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



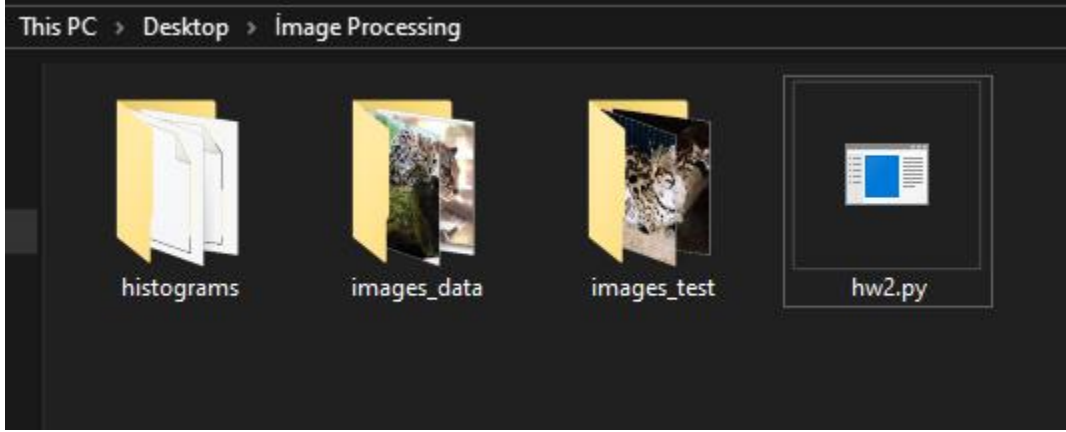
GÖRÜNTÜ İŞLEME DERSİ 2.ÖDEVİ

KONU: İÇERİK TABANLI GÖRÜNTÜ ERİŞİMİ (CONTENT BASED IMAGE RETRİVAL)

HAZIRLAYAN: FARUK ARSLAN 16011032

## YÖNTEM

Bu ödevde bizden istenen, verilen bir test dataseti ve eğitim dataseti ile içerik tabanlı görüntü erişimi yaparak benzer resimleri bulma uygulamasıdır. Bunu yaparken öncelikle verilen adresten indirdiğimiz resimleri ödev metninde belirtildiği şekilde klasörleyerek kodun olduğu directory altına yerleştiriyoruz. “images\_test” klasörünün altında bizim test amaçlı kullanacağımız resimler yer alıyor, “images\_data” klasöründe ise histogramlarını çıkarıp saklayacağımız ve test resmi ile arasında mesafe hesabı yapacağımız eğitim resimleri yer alıyor.



Ödev klasörlemesini bu şekilde yaptım. Kodda resim okuma yaparken de bu klasör isimlerinden okuma yaparak işlemleri gerçekleştiriyorum.

## FONKSİYONLAR

Ödevde histogramları saklamamız gerektiği söylendi, bundan dolayı histogramları dosyalarda tutarak programın her başlatılışında tekrardan histogram çıkarma yükünden kurtardım. Bunu yaparken de resimlerimi “images\_data” klasöründen numarası ile okuyorum ve okuduğum resim histogram datasını “.npz” uzantılı bir dosyada tutuyorum. Eğitim resimlerinin hepsine bu işlemi uyguluyorum.

```
def save_file():
    get = 0
    count = 0
    while get == 0:
        image_name = 'images_data/' + str(count+1) + '.jpg'
        image = cv.imread(image_name)
        if image is None:
            print('Tüm resimler okundu')
            get = 1
        else:
            print(str(count+1) + '.jpg resmi okunuyor, histogram oluşturuluyor.')
            filename = 'histograms/' + str(count) + '.npz'
            np.savez(filename, get_histogram(image))
            count = count + 1
    return count
#####
```

Resimlerin histogramlarını çıkartırken rgb histogramları için rgb\_hist fonksiyonunu, lbp(local binary partition) histogramı için de lbp fnksiyonu yazdım.

```
##### r,g,b değerlerine göre histogram çıkaran fonksiyon
def rgb_hist(img):
    rows = img.shape[0]
    cols = img.shape[1]
    r_array=np.zeros(256,dtype=np.double)
    g_array=np.zeros(256,dtype=np.double)
    b_array=np.zeros(256,dtype=np.double)

    for i in range(rows): # histogram oluşturulur
        for j in range(cols):
            r_array[img[i][j][2]] += 1
            g_array[img[i][j][1]] += 1
            b_array[img[i][j][0]] += 1

    for i in range(256): # normalizasyon yapılır
        r_array[i]=r_array[i]/(rows*cols)
        g_array[i]=g_array[i]/(rows*cols)
        b_array[i]=b_array[i]/(rows*cols)

    return r_array,g_array,b_array; # tuple olarak dizileri döndürürüz
```

Ayrıca bize sadece renkli okuma işlemi için hazır fonksiyona izin verildiğinden dolayı resim gray level değerlerini elde etmek için de lbp fonksiyonumun içinde gerekli çarpma işlemleri ile r, g, b değerlerinden ilgili pikselin gri seviyesini hesaplıyorum.

```
def lbp(img):
    rows = img.shape[0]
    cols = img.shape[1]
    lbp_array =np.zeros(256,dtype=np.double)
    x=0

    for i in range(1,rows-1):
        for j in range(1,cols-1):
            current_pixel_value = (img[i][j][2]*0.299 + img[i][j][1]*0.587 + img[i][j][0]*0.114 )
            x=0
            if ((img[i-1][j-1][2]*0.299 + img[i-1][j-1][1]*0.587 + img[i-1][j-1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 # sol üste baktı
            x=x*2
            if ((img[i-1][j][2]*0.299 + img[i-1][j][1]*0.587 + img[i-1][j][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #üste baktı
            x=x*2
            if ((img[i-1][j+1][2]*0.299 + img[i-1][j+1][1]*0.587 + img[i-1][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #sag üste baktı
            x=x*2
            if ((img[i][j-1][2]*0.299 + img[i][j-1][1]*0.587 + img[i][j-1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #sola baktı
            x=x*2
            if ((img[i][j+1][2]*0.299 + img[i][j+1][1]*0.587 + img[i][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #saga baktı
            x=x*2
            if ((img[i+1][j-1][2]*0.299 + img[i+1][j-1][1]*0.587 + img[i+1][j-1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #sol alta baktı
            x=x*2
            if ((img[i+1][j][2]*0.299 + img[i+1][j][1]*0.587 + img[i+1][j][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #alta baktı
            x=x*2
            if ((img[i+1][j+1][2]*0.299 + img[i+1][j+1][1]*0.587 + img[i+1][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 #sag alta baktı

            lbp_array[x] += 1

    for i in range(256):
        lbp_array[i]=lbp_array[i]/(rows*cols)

    #print(lbp_array)
    return lbp_array;
```

Get\_histogram fonksiyonu ile de oluşturduğum rgb ve lbp histogramları 4 adet 256 boyutlu diziye sahip olan bir matrise atıp bunu dosyaya kaydetme ve mesafe hesaplama işlemleri için return ile döndürüyorum.

```
#####
1 def get_histogram(img):
2     hist = np.zeros((4, 256), dtype=np.double)
3     hist[0],hist[1],hist[2]=rgb_hist(img)
4     print('-----')
5     hist[3]=lbp(img)
6     return hist
7 #####
```

Distance fonksiyonu ile fonksiyona gönderilen iki histogramın mesafesini hesaplıyorum.Fonksiyona verilen flag değerine göre işlemin rgb veya lbp olup olmadığını anlıyorum.

```
#####
1 def distance(hist1,hist2,flag): #flag=0 ise rgb, flag=1 ise lbp
2     if flag==0:
3         dist=0
4         for i in range(0,256):
5             dist = dist + abs(hist1[0][i] - hist2[0][i]) + abs(hist1[1][i] - hist2[1][i]) + abs(hist1[2][i] - hist2[2][i])
6     else:
7         dist=0
8         for i in range(0,256):
9             dist = dist + abs(hist1[3][i] - hist2[3][i])
10
11     return dist
12 #####
```

Make\_distance\_list fonksiyonu ile verilen test resminin data klasöründeki resimler ile arasındaki uzaklık değerlerini tutan bir dizi(liste) oluşturuyorum. Yine aynı şekilde flag değerine göre işlem yapıyorum. Distance hesabı yaparken gerekli olan histogram değerlerini ise kaydettiğim dosyalardan load fonksiyonu ile çekiyorum.

```
#####
1 def make_distance_list(number_of_hist,image_name,flag):#flag=0 ise rgb, flag=1 ise lbp
2     image=cv.imread(image_name,1)
3     if image is None:
4         print('Resim bulunamadı!')
5         return -1
6
7     image_hist=get_histogram(image)
8     distancelist=np.zeros(number_of_hist, dtype=np.double)
9     for i in range(0,number_of_hist):
10         filename='histograms/'+str(i)+'.npy'
11         saved_hist=np.load(filename)
12         distancelist[i]=distance(saved_hist,image_hist,flag)
13
14     similar_images_list=find_min_index(distancelist,number_of_hist)
15     return similar_images_list
16 #####
```

Find\_min\_index fonksiyonu ile oluşturduğum distance list içerisindeki en küçük 5 değeri bularak bunları ayrı bir dizide tutuyorum.

```
def find_min_index(distancelist,size):
    index_list=[]
    for i in range(0,5):
        min_index=0
        for j in range(i+1,size):
            if distancelist[j] < distancelist[min_index]:
                min_index=j
        index_list.append(min_index)
        distancelist[min_index]=200

    return index_list
```

Main fonksiyonumda ise kullanıcıdan test edilecek resmin ismini alıyorum. Bunu yapmadan önce kullanıcıya histogram dosyaları mevcut mu diye soruyorum. Eğer dosyalar mevcut değil ise histogram çıkarma işlemi yapılacak. Eğer dosyalar mevcut ise dosya sayısını istiyorum.

```
#####
def main():
    exist_file = input('Eğer histogram dosyaları mevcut ise 0 a, mevcut değil ise 1 e basınız: ')
    if int(exist_file) == 1:
        number_of_hist = save_file()
    elif int(exist_file) == 0:
        number_of_hist = int(input('Mevcut histogram dosyası sayısını giriniz: '))

    image_name='images_test/'+input('Test etmek istediğin resmin ismini ver: ')
    while image_name is not None:
        similar_image_index_list = make_distance_list(number_of_hist,image_name,0) # 0 verdik ki rgb yapsın
        if similar_image_index_list != -1:
            print('RGB benzerliği olan resimler')
            for i in similar_image_index_list:
                print('images_data/'+str(i+1)+'.jpg')

        similar_image_index_list = make_distance_list(number_of_hist,image_name,1) # 1 verdik ki rgb yapsın
        print('LBP benzerliği olan resimler')
        for i in similar_image_index_list:
            print('images_data/'+str(i+1)+'.jpg')

    image_name='images_test/'+input('Test etmek istediğin resmin ismini ver: ')
#####
```

---

**ÖNEMLİ NOT: KODU TEST EDERKEN HISTOGRAM DOSYALARI MEVCUTKEN DOSYA SAYISINI 70 OLARAK GİRİNİZ. (DATA KLASÖRÜNDE 70 RESİM VAR). AYRICA EĞER HISTOGRAM DOSYALARI OLMADAN DENEME YAPMAK İSTİYORSANIZ “histograms” KLASÖRÜNÜN İÇERİSİNDEKİ DOSYALARI SİLİP DENEME YAPABİLİRSİNİZ.**

---

## UYGULAMA

Öncelikle işlemler sonucu elde edilen sonuçları tablo olarak her resmin sonucunu içerecek şekilde ekliyorum. Her resmin 5 benzerini rapora eklemenin alacağı ciddi vakitten dolayı uygulama bölümünde 3 farklı örnek üzerinden anlatım yapacağım.

<p>resim1 RGB benzerliği olan resimler images_data/7.jpg images_data/1.jpg images_data/68.jpg images_data/6.jpg images_data/19.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/3.jpg images_data/6.jpg images_data/68.jpg images_data/9.jpg images_data/10.jpg</p>	<p>resim2 RGB benzerliği olan resimler images_data/8.jpg images_data/7.jpg images_data/68.jpg images_data/5.jpg images_data/10.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/8.jpg images_data/41.jpg images_data/1.jpg images_data/10.jpg images_data/9.jpg</p>	<p>resim3 RGB benzerliği olan resimler images_data/3.jpg images_data/4.jpg images_data/66.jpg images_data/1.jpg images_data/9.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/3.jpg images_data/6.jpg images_data/4.jpg images_data/29.jpg images_data/68.jpg</p>	<p>resim4 RGB benzerliği olan resimler images_data/68.jpg images_data/4.jpg images_data/9.jpg images_data/64.jpg images_data/7.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/68.jpg images_data/26.jpg images_data/29.jpg images_data/58.jpg images_data/24.jpg</p>
<p>resim5 RGB benzerliği olan resimler images_data/6.jpg images_data/4.jpg images_data/7.jpg images_data/8.jpg images_data/68.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/1.jpg images_data/8.jpg images_data/9.jpg images_data/10.jpg images_data/7.jpg</p>	<p>resim6 RGB benzerliği olan resimler images_data/7.jpg images_data/68.jpg images_data/1.jpg images_data/9.jpg images_data/6.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/3.jpg images_data/9.jpg images_data/6.jpg images_data/10.jpg images_data/1.jpg</p>	<p>resim7 RGB benzerliği olan resimler images_data/4.jpg images_data/68.jpg images_data/9.jpg images_data/7.jpg images_data/1.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/68.jpg images_data/29.jpg images_data/58.jpg images_data/6.jpg images_data/26.jpg</p>	<p>resim8 RGB benzerliği olan resimler images_data/9.jpg images_data/68.jpg images_data/4.jpg images_data/64.jpg images_data/12.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/9.jpg images_data/3.jpg images_data/1.jpg images_data/6.jpg images_data/10.jpg</p>

<p>resim9 RGB benzerliği olan resimler images_data/6.jpg images_data/1.jpg images_data/18.jpg images_data/68.jpg images_data/7.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/4.jpg images_data/3.jpg images_data/7.jpg images_data/10.jpg images_data/6.jpg</p>	<p>resim10 RGB benzerliği olan resimler images_data/4.jpg images_data/68.jpg images_data/7.jpg images_data/1.jpg images_data/62.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/3.jpg images_data/4.jpg images_data/10.jpg images_data/68.jpg images_data/6.jpg</p>	<p>resim11 RGB benzerliği olan resimler images_data/64.jpg images_data/17.jpg images_data/70.jpg images_data/13.jpg images_data/67.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/70.jpg images_data/62.jpg images_data/45.jpg images_data/19.jpg images_data/63.jpg</p>	<p>resim12 RGB benzerliği olan resimler images_data/20.jpg images_data/67.jpg images_data/12.jpg images_data/64.jpg images_data/38.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/70.jpg images_data/18.jpg images_data/62.jpg images_data/13.jpg images_data/31.jpg</p>
<p>resim13 RGB benzerliği olan resimler images_data/46.jpg images_data/47.jpg images_data/27.jpg images_data/19.jpg images_data/44.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/60.jpg images_data/18.jpg images_data/63.jpg images_data/58.jpg images_data/12.jpg</p>	<p>resim14 RGB benzerliği olan resimler images_data/67.jpg images_data/27.jpg images_data/65.jpg images_data/61.jpg images_data/70.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/16.jpg images_data/59.jpg images_data/11.jpg images_data/24.jpg images_data/46.jpg</p>	<p>resim15 RGB benzerliği olan resimler images_data/65.jpg images_data/61.jpg images_data/23.jpg images_data/55.jpg images_data/42.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/59.jpg images_data/44.jpg images_data/46.jpg images_data/51.jpg images_data/48.jpg</p>	<p>resim16 RGB benzerliği olan resimler images_data/70.jpg images_data/69.jpg images_data/62.jpg images_data/17.jpg images_data/53.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/13.jpg images_data/62.jpg images_data/12.jpg images_data/58.jpg images_data/63.jpg</p>
<p>resim17 RGB benzerliği olan resimler images_data/47.jpg images_data/70.jpg images_data/46.jpg images_data/27.jpg images_data/67.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/45.jpg</p>	<p>resim18 RGB benzerliği olan resimler images_data/41.jpg images_data/8.jpg images_data/61.jpg images_data/19.jpg images_data/65.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/14.jpg</p>	<p>resim19 RGB benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/41.jpg images_data/47.jpg images_data/61.jpg images_data/46.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/11.jpg</p>	<p>resim20 RGB benzerliği olan resimler images_data/70.jpg images_data/64.jpg images_data/17.jpg images_data/12.jpg images_data/20.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/35.jpg</p>

images_data/63.jpg images_data/49.jpg images_data/51.jpg images_data/50.jpg	images_data/41.jpg images_data/28.jpg images_data/5.jpg images_data/11.jpg	images_data/5.jpg images_data/52.jpg images_data/28.jpg images_data/41.jpg	images_data/31.jpg images_data/34.jpg images_data/18.jpg images_data/62.jpg
resim21 RGB benzerliği olan resimler images_data/29.jpg images_data/28.jpg images_data/68.jpg images_data/21.jpg images_data/18.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/59.jpg images_data/24.jpg images_data/51.jpg images_data/46.jpg images_data/26.jpg	resim22 RGB benzerliği olan resimler images_data/22.jpg images_data/43.jpg images_data/50.jpg images_data/20.jpg images_data/25.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/36.jpg images_data/54.jpg images_data/39.jpg images_data/47.jpg images_data/25.jpg	resim23 RGB benzerliği olan resimler images_data/55.jpg images_data/49.jpg images_data/67.jpg images_data/38.jpg images_data/69.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/22.jpg images_data/25.jpg images_data/43.jpg images_data/36.jpg images_data/39.jpg	resim24 RGB benzerliği olan resimler images_data/22.jpg images_data/42.jpg images_data/50.jpg images_data/20.jpg images_data/32.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/50.jpg images_data/55.jpg images_data/45.jpg images_data/62.jpg images_data/37.jpg
resim25 RGB benzerliği olan resimler images_data/22.jpg images_data/42.jpg images_data/20.jpg images_data/50.jpg images_data/26.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/18.jpg images_data/62.jpg images_data/70.jpg images_data/12.jpg images_data/13.jpg	resim26 RGB benzerliği olan resimler images_data/4.jpg images_data/68.jpg images_data/1.jpg images_data/24.jpg images_data/26.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/24.jpg images_data/26.jpg images_data/51.jpg images_data/59.jpg images_data/68.jpg	resim27 RGB benzerliği olan resimler images_data/63.jpg images_data/56.jpg images_data/22.jpg images_data/53.jpg images_data/43.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/28.jpg images_data/5.jpg images_data/41.jpg images_data/59.jpg images_data/46.jpg	resim28 RGB benzerliği olan resimler images_data/48.jpg images_data/35.jpg images_data/27.jpg images_data/24.jpg images_data/31.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/63.jpg images_data/26.jpg images_data/51.jpg images_data/27.jpg images_data/24.jpg
resim29 RGB benzerliği olan resimler images_data/21.jpg images_data/29.jpg images_data/18.jpg images_data/66.jpg images_data/69.jpg	resim30 RGB benzerliği olan resimler images_data/47.jpg images_data/27.jpg images_data/9.jpg images_data/33.jpg images_data/19.jpg	resim31 RGB benzerliği olan resimler images_data/36.jpg images_data/37.jpg images_data/38.jpg images_data/31.jpg images_data/40.jpg	resim32 RGB benzerliği olan resimler images_data/32.jpg images_data/57.jpg images_data/37.jpg images_data/64.jpg images_data/22.jpg



<p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/24.jpg images_data/26.jpg images_data/59.jpg images_data/51.jpg images_data/46.jpg</p>	<p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/26.jpg images_data/21.jpg images_data/29.jpg images_data/68.jpg images_data/24.jpg</p>	<p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/36.jpg images_data/39.jpg images_data/54.jpg images_data/47.jpg images_data/37.jpg</p>	<p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/32.jpg images_data/64.jpg images_data/66.jpg images_data/35.jpg images_data/37.jpg</p>
<p>resim33</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/39.jpg images_data/37.jpg images_data/32.jpg images_data/54.jpg images_data/31.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/35.jpg images_data/64.jpg images_data/32.jpg images_data/57.jpg images_data/38.jpg</p>	<p>resim34</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/20.jpg images_data/64.jpg images_data/37.jpg images_data/36.jpg images_data/38.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/38.jpg images_data/67.jpg images_data/57.jpg images_data/64.jpg images_data/34.jpg</p>	<p>resim35</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/64.jpg images_data/70.jpg images_data/20.jpg images_data/17.jpg images_data/53.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/33.jpg images_data/66.jpg images_data/60.jpg images_data/51.jpg images_data/13.jpg</p>	<p>resim36</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/32.jpg images_data/37.jpg images_data/64.jpg images_data/20.jpg images_data/22.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/40.jpg images_data/23.jpg images_data/49.jpg images_data/63.jpg images_data/61.jpg</p>
<p>resim37</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/39.jpg images_data/37.jpg images_data/31.jpg images_data/54.jpg images_data/32.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/57.jpg images_data/34.jpg images_data/38.jpg images_data/35.jpg images_data/65.jpg</p>	<p>resim38</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/35.jpg images_data/31.jpg images_data/40.jpg images_data/36.jpg images_data/37.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/35.jpg images_data/31.jpg images_data/64.jpg images_data/57.jpg images_data/32.jpg</p>	<p>resim39</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/35.jpg images_data/31.jpg images_data/38.jpg images_data/36.jpg images_data/40.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/63.jpg images_data/62.jpg images_data/70.jpg images_data/45.jpg images_data/53.jpg</p>	<p>resim40</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/37.jpg images_data/31.jpg images_data/39.jpg images_data/35.jpg images_data/36.jpg</p> <p>-----</p> <p>LBP benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/34.jpg images_data/31.jpg images_data/18.jpg images_data/35.jpg images_data/57.jpg</p>
<p>resim41</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/27.jpg</p>	<p>resim42</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/45.jpg</p>	<p>resim43</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/47.jpg</p>	<p>resim44</p> <p>RGB benzerliği olan resimler</p> <p>images_data/27.jpg</p>

<p>images_data/65.jpg images_data/70.jpg images_data/67.jpg images_data/12.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/57.jpg images_data/42.jpg images_data/32.jpg images_data/66.jpg images_data/15.jpg</p>	<p>images_data/47.jpg images_data/11.jpg images_data/19.jpg images_data/46.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/46.jpg images_data/44.jpg images_data/59.jpg images_data/48.jpg images_data/29.jpg</p>	<p>images_data/27.jpg images_data/46.jpg images_data/33.jpg images_data/70.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/54.jpg images_data/50.jpg images_data/55.jpg images_data/56.jpg</p>	<p>images_data/23.jpg images_data/61.jpg images_data/70.jpg images_data/67.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/23.jpg images_data/45.jpg images_data/54.jpg images_data/22.jpg images_data/47.jpg</p>
<p>resim45 RGB benzerliği olan resimler images_data/41.jpg images_data/8.jpg images_data/30.jpg images_data/61.jpg images_data/14.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/41.jpg images_data/8.jpg images_data/14.jpg images_data/1.jpg images_data/28.jpg</p>	<p>resim46 RGB benzerliği olan resimler images_data/27.jpg images_data/55.jpg images_data/23.jpg images_data/70.jpg images_data/69.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/60.jpg images_data/49.jpg images_data/44.jpg images_data/48.jpg images_data/58.jpg</p>	<p>resim47 RGB benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/19.jpg images_data/11.jpg images_data/61.jpg images_data/65.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/66.jpg images_data/33.jpg images_data/15.jpg images_data/65.jpg images_data/32.jpg</p>	<p>resim48 RGB benzerliği olan resimler images_data/27.jpg images_data/23.jpg images_data/46.jpg images_data/55.jpg images_data/70.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/42.jpg images_data/57.jpg images_data/34.jpg images_data/15.jpg images_data/65.jpg</p>
<p>resim49 RGB benzerliği olan resimler images_data/41.jpg images_data/61.jpg images_data/30.jpg images_data/65.jpg images_data/8.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/28.jpg images_data/11.jpg images_data/48.jpg images_data/46.jpg images_data/44.jpg</p>	<p>resim50 RGB benzerliği olan resimler images_data/67.jpg images_data/70.jpg images_data/55.jpg images_data/61.jpg images_data/53.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/42.jpg images_data/15.jpg images_data/57.jpg images_data/67.jpg images_data/65.jpg</p>	<p>resim51 RGB benzerliği olan resimler images_data/55.jpg images_data/49.jpg images_data/67.jpg images_data/69.jpg images_data/23.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/45.jpg images_data/53.jpg images_data/55.jpg images_data/63.jpg</p>	<p>resim52 RGB benzerliği olan resimler images_data/13.jpg images_data/62.jpg images_data/17.jpg images_data/64.jpg images_data/53.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/51.jpg images_data/63.jpg images_data/56.jpg images_data/49.jpg</p>

<p>resim53 RGB benzerliği olan resimler images_data/56.jpg images_data/20.jpg images_data/63.jpg images_data/12.jpg images_data/54.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/59.jpg images_data/51.jpg images_data/46.jpg images_data/49.jpg images_data/24.jpg</p>	<p>resim54 RGB benzerliği olan resimler images_data/23.jpg images_data/27.jpg images_data/42.jpg images_data/46.jpg images_data/55.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/25.jpg images_data/22.jpg images_data/36.jpg images_data/54.jpg images_data/39.jpg</p>	<p>resim55 RGB benzerliği olan resimler images_data/61.jpg images_data/19.jpg images_data/65.jpg images_data/70.jpg images_data/47.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/54.jpg images_data/66.jpg images_data/32.jpg images_data/37.jpg images_data/39.jpg</p>	<p>resim56 RGB benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/64.jpg images_data/17.jpg images_data/20.jpg images_data/70.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/63.jpg images_data/61.jpg images_data/49.jpg images_data/23.jpg images_data/45.jpg</p>
<p>resim57 RGB benzerliği olan resimler images_data/36.jpg images_data/38.jpg images_data/64.jpg images_data/67.jpg images_data/20.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/55.jpg images_data/37.jpg images_data/39.jpg images_data/54.jpg images_data/45.jpg</p>	<p>resim58 RGB benzerliği olan resimler images_data/6.jpg images_data/1.jpg images_data/7.jpg images_data/18.jpg images_data/19.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/59.jpg images_data/11.jpg images_data/24.jpg images_data/58.jpg images_data/51.jpg</p>	<p>resim59 RGB benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/66.jpg images_data/18.jpg images_data/19.jpg images_data/68.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/51.jpg images_data/45.jpg images_data/56.jpg images_data/49.jpg images_data/63.jpg</p>	<p>resim60 RGB benzerliği olan resimler images_data/54.jpg images_data/32.jpg images_data/57.jpg images_data/50.jpg images_data/37.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/66.jpg images_data/64.jpg images_data/32.jpg images_data/37.jpg images_data/13.jpg</p>
<p>resim61 RGB benzerliği olan resimler images_data/1.jpg images_data/18.jpg images_data/62.jpg images_data/66.jpg images_data/7.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/58.jpg</p>	<p>resim62 RGB benzerliği olan resimler images_data/18.jpg images_data/66.jpg images_data/62.jpg images_data/19.jpg images_data/6.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/62.jpg</p>	<p>resim63 RGB benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/64.jpg images_data/17.jpg images_data/68.jpg images_data/53.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/64.jpg</p>	<p>resim64 RGB benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/66.jpg images_data/52.jpg images_data/68.jpg images_data/18.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/53.jpg</p>

images_data/60.jpg images_data/51.jpg images_data/49.jpg images_data/56.jpg	images_data/55.jpg images_data/37.jpg images_data/45.jpg images_data/63.jpg	images_data/32.jpg images_data/38.jpg images_data/66.jpg images_data/13.jpg	images_data/63.jpg images_data/17.jpg images_data/61.jpg images_data/20.jpg
resim65 RGB benzerliği olan resimler images_data/57.jpg images_data/64.jpg images_data/50.jpg images_data/61.jpg images_data/22.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/28.jpg images_data/11.jpg images_data/29.jpg images_data/58.jpg images_data/46.jpg	resim66 RGB benzerliği olan resimler images_data/70.jpg images_data/61.jpg images_data/67.jpg images_data/65.jpg images_data/17.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/31.jpg images_data/62.jpg images_data/37.jpg images_data/35.jpg images_data/13.jpg	resim67 RGB benzerliği olan resimler images_data/64.jpg images_data/57.jpg images_data/62.jpg images_data/68.jpg images_data/20.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/62.jpg images_data/70.jpg images_data/55.jpg images_data/45.jpg images_data/13.jpg	resim68 RGB benzerliği olan resimler images_data/8.jpg images_data/6.jpg images_data/5.jpg images_data/7.jpg images_data/1.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/41.jpg images_data/14.jpg images_data/28.jpg images_data/5.jpg images_data/8.jpg
resim69 RGB benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/47.jpg images_data/19.jpg images_data/46.jpg images_data/61.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/45.jpg images_data/55.jpg images_data/37.jpg images_data/54.jpg images_data/50.jpg	resim70 RGB benzerliği olan resimler images_data/46.jpg images_data/47.jpg images_data/70.jpg images_data/12.jpg images_data/61.jpg ----- LBP benzerliği olan resimler images_data/44.jpg images_data/48.jpg images_data/29.jpg images_data/28.jpg images_data/68.jpg		

İşlemler sonucunda test resimlerine en yakın resimler bu şekilde sonuçlanıyor.

Listenelen sonuçlardan resim25, resim16 ve resim52'ye verilen sonuçlar şu şekilde:

**NOT: DİĞER BENZERLİKLERİ GÖRMEK İÇİN TABLODAN FAYDALANARAK RESİMLERİ İNCELEYEBİLİRSİNİZ.**

### Resim25



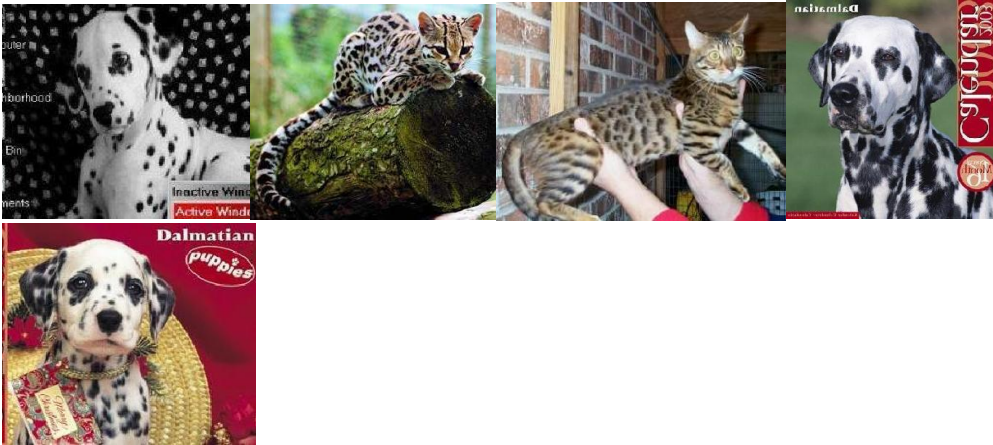
RGB'ye göre yakın sonuçlar:

Eğitim resmi 22,42,20,50,26

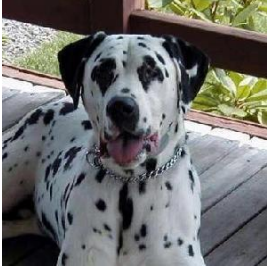


LBP' ye göre sonuçlar:

Eğitim resmi 18,62,70,12,13



## Resim16



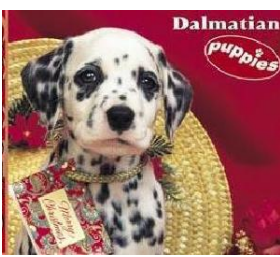
RGB'ye göre yakın sonuçlar:

Eğitim resmi 70,69,62,17,53



LBP' ye göre sonuçlar:

Eğitim resmi 13,62,12,58,63





## Resim54



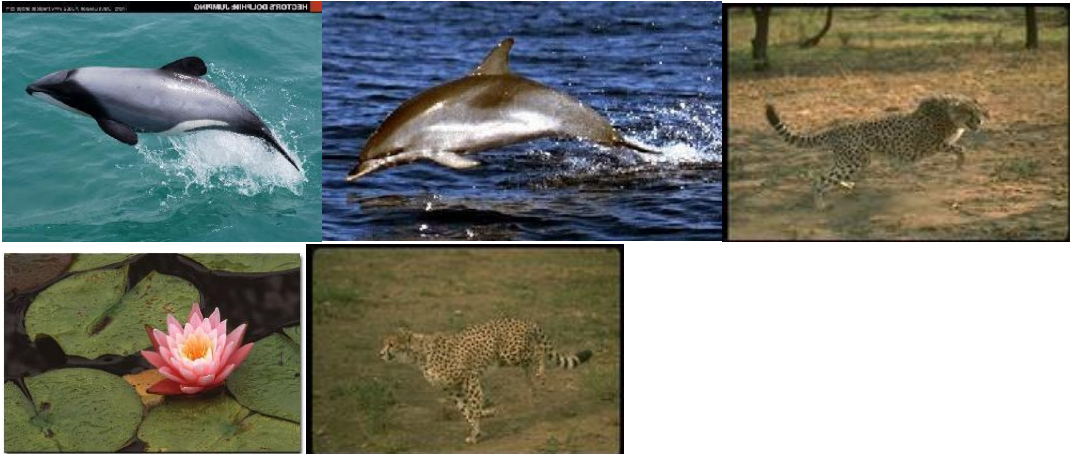
RGB'ye göre yakın sonuçlar:

Eğitim resmi 23,27,42,46,55



LBP' ye göre sonuçlar:

Eğitim resmi 25,22,36,54,39



Örneklerde görüldüğü gibi algoritma benzer resimleri belirli bir oranda bulmaktadır.

Ödevdeki “Eğer 5 resimden en az 1’i test resmi ile aynı sınıfta ise doğru sonuç, hiç benzer yok ise yanlış olarak hesaplayınız.” Açıklamasına göre resimlerin RGB ve LBP histogram üzerinden doğru veya yanlış sonuç bulmaları aşağıdaki tablodadır.

RESİM-RGB-LBP	RESİM-RGB-LBP
1 d d	36 d y
2 d d	37 d d
3 d d	38 d d
4 d y	39 d y
5 d d	40 d d
6 d d	41 y d
7 d d	42 d d
8 d d	43 d d
9 d d	44 y d
10 d d	45 d d
11 d d	46 y d
12 d d	47 d y
13 d d	48 d d
14 y d	49 d d
15 y y	50 y d
16 d d	51 d d
17 y y	52 d d
18 d d	53 d d
19 y d	54 d d
20 d d	55 y d
21 d d	56 y y
22 d d	57 y d
23 y d	58 y d
24 d y	59 y d
25 d y	60 d y
26 d d	61 d y
27 d d	62 d d
28 d d	63 d d
29 d d	64 d d
30 d d	65 d y
31 d d	66 d d
32 d d	67 d d
33 d d	68 y y
34 d d	69 d y
35 y d	70 d d



Tablodaki sonuçlara göre grupların doğru ve yanlış sayıları şu şekilde

GRUP NO	RGB DOĞRU SAYISI	LBP DOĞRU SAYISI	RGB BAŞARI ORANI	LBP BAŞARI ORANI
1.GRUP	10	9	%100	%90
2.GRUP	6	8	%60	%80
3.GRUP	9	8	%90	%80
4.GRUP	9	8	%90	%80
5.GRUP	6	9	%60	%90
6.GRUP	5	8	%50	%80
7.GRUP	9	6	%90	%60
TOPLAM	54	56	%77 (54/70)	%80 (56/70)

Tablodan da görüldüğü üzere tasarladığım algoritmanın başarı oranı RGB benzerliğinde yaklaşık olarak %77 ike LBP benzerliğinde %80'dir.

## SONUÇ

Sonuç olarak yukarıdaki örneklerden de anlaşılabileceği üzere rgb histogramları üzerinden karşılaştırma yaparken bize benzer renkleri barındıran sonuçlar veren bir program var çünkü rgb histogramı demek renk dağılımı demek. LBP histogramında ise biz doku üzerinden ilerlediğimiz için (ör: dalmacıyalı fotoğrafları) doku benzerliği var ise bunun üzerinden ilerlemekte. Resimdeki nesnenin açısı farklı olursa benzer nesnelerin bulunması zor olabilir ancak o durumlarda RGB benzerliği üzerinden bulma şansımız vardır.

## KAYNAK KODLAR

```
# -*- coding: utf-8 -*-
"""
Created on Sat Nov 16 23:04:47 2019

@author: Faruk Arslan
"""
import cv2 as cv
import numpy as np

def save_file():
    get = 0
    count = 0
    while get == 0:
        image_name = 'images_data/' + str(count+1) + '.jpg'
        image = cv.imread(image_name)
        if image is None:
            print('Tüm resimler okundu')
```

```

        get = 1
    else:
        print(str(count+1)+' .jpg resmi okunuyor, histogram
olusturuluyor.')
        filename='histograms/'+str(count)+'.npy'
        np.save(filename,get_histogram(image))
        count = count + 1

    return count
#####

def get_histogram(img):
    hist = np.zeros((4, 256), dtype=np.double)
    hist[0],hist[1],hist[2]=rgb_hist(img)
    print('-----')
    hist[3]=lbp(img)
    return hist
#####

def make_distance_list(number_of_hist,image_name,flag):#flag=0 ise rgb,
flag=1 ise lbp
    image=cv.imread(image_name,1)
    if image is None:
        print('Resim bulunamadı!')
        return -1

    image_hist=get_histogram(image)
    distancelist=np.zeros(number_of_hist, dtype=np.double)
    for i in range(0,number_of_hist):
        filename='histograms/'+str(i)+'.npy'
        saved_hist=np.load(filename)
        distancelist[i]=distance(saved_hist,image_hist,flag)

    similar_images_list=find_min_index(distancelist,number_of_hist)
    return similar_images_list
#####

def distance(hist1,hist2,flag): #flag=0 ise rgb, flag=1 ise lbp
    if flag==0:
        dist=0
        for i in range(0,256):
            dist = dist + abs(hist1[0][i] - hist2[0][i]) + abs(hist1[1][i] -
hist2[1][i]) + abs(hist1[2][i] - hist2[2][i])
        else:
            dist=0
            for i in range(0,256):
                dist = dist + abs(hist1[3][i] - hist2[3][i])

    return dist
#####

def find_min_index(distancelist,size):
    index_list=[]
    for i in range(0,5):
        min_index=0
        for j in range(i+1,size):
            if distancelist[j] < distancelist[min_index]:
                min_index=j
        index_list.append(min_index)
        distancelist[min_index]=200

```

```

        return index_list
#####
def main():
    exist_file = input('Eğer histogram dosyaları mevcut ise 0 a, mevcut değil
ise 1 e basınız: ')
    if int(exist_file) == 1:
        number_of_hist = save_file()
    elif int(exist_file) == 0:
        number_of_hist = int(input('Mevcut histogram dosyası sayısını
giriniz: '))

    image_name='images_test/'+input('Test etmek istedigın resmin ismini ver:
')
    while image_name is not None:
        similar_image_index_list =
make_distance_list(number_of_hist,image_name,0) # 0 verdik ki rgb yapsın

        if similar_image_index_list != -1:
            print('RGB benzerliği olan resimler')
            for i in similar_image_index_list:
                print('images_data/'+str(i+1)+'.jpg')

            similar_image_index_list =
make_distance_list(number_of_hist,image_name,1) # 1 verdik ki rgb yapsın
            print('LBP benzerliği olan resimler')
            for i in similar_image_index_list:
                print('images_data/'+str(i+1)+'.jpg')

        image_name='images_test/'+input('Test etmek istedigın resmin ismini
ver: ')

#####
##### r,g,b değerlerine göre histogram cıkaran
fonksiyon
def rgb_hist(img):
    rows = img.shape[0]
    cols = img.shape[1]
    r_array=np.zeros(256,dtype=np.double)
    g_array=np.zeros(256,dtype=np.double)
    b_array=np.zeros(256,dtype=np.double)

    for i in range(rows): # histogram oluşturulur
        for j in range(cols):
            r_array[img[i][j][2]] += 1
            g_array[img[i][j][1]] += 1
            b_array[img[i][j][0]] += 1

    for i in range(256): # normalizasyon yapılır
        r_array[i]=r_array[i]/(rows*cols)
        g_array[i]=g_array[i]/(rows*cols)
        b_array[i]=b_array[i]/(rows*cols)

    return r_array,g_array,b_array; # tuple olarak dizileri döndürürüz
##### local binary partition değerlerine göre histogram
cıkartır (ayrıca gray level dönüşüm fonksiyonu yazılmadı,bu fonksiyonun içinde
hesaplandı)

```

```

def lbp(img):
    rows = img.shape[0]
    cols = img.shape[1]
    lbp_array = np.zeros(256, dtype=np.double)
    x=0

    for i in range(1, rows-1):
        for j in range(1, cols-1):
            current_pixel_value = (img[i][j][2]*0.299 + img[i][j][1]*0.587 +
img[i][j][0]*0.114 )
            x=0
            if ((img[i-1][j-1][2]*0.299 + img[i-1][j-1][1]*0.587 + img[i-
1][j-1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                x= x+1 # sol üste baktı
                x=x*2
                if ((img[i-1][j][2]*0.299 + img[i-1][j][1]*0.587 + img[i-
1][j][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                    x= x+1 #üste baktı
                    x=x*2
                    if ((img[i-1][j+1][2]*0.299 + img[i-1][j+1][1]*0.587 + img[i-
1][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                        x= x+1 #sag üste baktı
                        x=x*2
                        if ((img[i][j-1][2]*0.299 + img[i][j-1][1]*0.587 + img[i][j-
1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                            x= x+1 #sola baktı
                            x=x*2
                            if ((img[i][j+1][2]*0.299 + img[i][j+1][1]*0.587 +
img[i][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                                x= x+1 #saga baktı
                                x=x*2
                                if ((img[i+1][j-1][2]*0.299 + img[i+1][j-1][1]*0.587 +
img[i+1][j-1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                                    x= x+1 #sol alta baktı
                                    x=x*2
                                    if ((img[i+1][j][2]*0.299 + img[i+1][j][1]*0.587 +
img[i+1][j][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                                        x= x+1 #alta baktı
                                        x=x*2
                                        if ((img[i+1][j+1][2]*0.299 + img[i+1][j+1][1]*0.587 +
img[i+1][j+1][0]*0.114 ) > current_pixel_value):
                                            x= x+1 #sag alta baktı

                                lbp_array[x] += 1

        for i in range(256):
            lbp_array[i]=lbp_array[i]/(rows*cols)

    #print(lbp_array)
    return lbp_array;
#####

main()

```

