

Görüntü İşleme

Mine Elif Karslıgil

Ödev-1

27.10.2019

Öğrenci No: 15011041

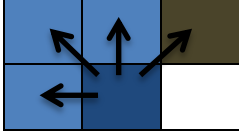
Hazırlayan: Cihat Bozkurt Cüni

Giriş

Ödevde bizden verilen görseller üzerinde K-Means ve Connected Component yöntemleri uygulanması istenmektedir.

Projede öncelikle dosya okuma işlemi yapılması gerekmektedir. Bunun için OpenCV kütüphanesinde yer alan imread fonksiyonunu kullandım. Projede iki ana adım bulunuyor. Birinci adım olan K-Means işlemi için öncelikle belirtilen K sayısı kadar rastgele değerlerden oluşan mean değerleri oluşturdum. Mean matrisi $K \times 3$ 'lük bir matristir ve renklerin RGB değerlerini tutar. K-Means işlemi bir kümeleme işlemidir. İşlemin sonlanması için küme ortalamaları olan mean değerlerinin değişimleri belirlenen bir değerin altında olmalıdır. K-Means işlemi gerçekleştirirken görseldeki her pikselin en yakın olduğu mean değerini buluyorum. Daha sonra küme elemanlarının ortalamalarını alarak yeni mean değeri oluşturacağım için renk değerlerini, her mean değerine ait ayrı bir matriste topluyorum. Bu işlemler sırasında her pikselin mean sınıfı değerini pixelMeans matrisinde tutuyorum. Tüm pikseller için işlem yapıldıktan sonra, yeni küme elemanlarının ortalamaları ile yeni mean değerlerini hesaplıyorum. Yeni mean değerleri ve eskileri arasındaki fark, hata miktarımızı gösteriyor. Bu hata miktarı belirlediğim 25 sayısının altına düşene kadar yeniden kümeleme işlemi yapıyorum. İşlem bittiğinde kümelenmiş pikselleri ait oldukları sınıfın renkleriyle boyama işlemi yapıyorum.

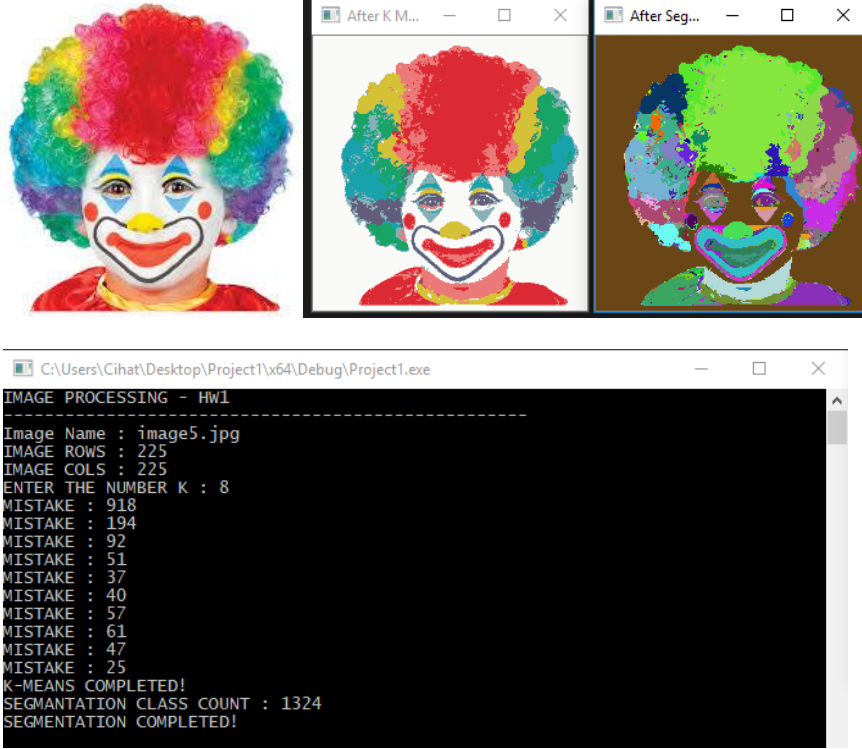
İkinci adımda connected component işlemi gerekiyor. Bu işlem görsel üzerinde segmentasyon yapmamızı sağlıyor. Bu işlemi gerçekleştirirken pixelMeans matrisinden yararlanıyorum. PixelMeans



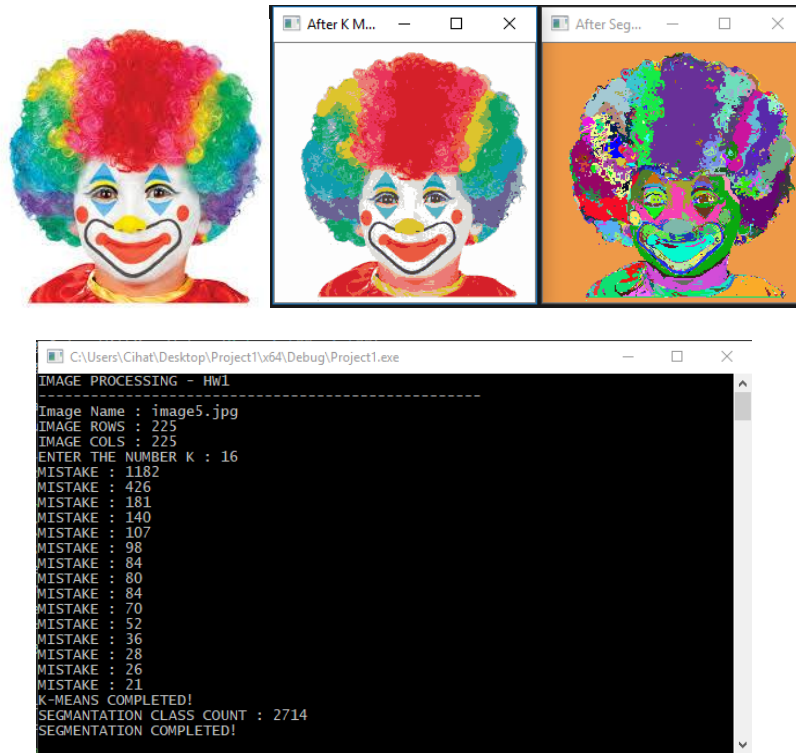
matrisi üzerinden her pikseli kendisinden önce yer alan sınır komşularıyla karşılaştırıyorum. Eğer karşılaştırdığım komşusu ile aynı renk ise ve kendi sınıfı daha önceden belirlenmemişse komşusunun sınıf değerini alır. Eğer komşusu ile aynı renkse ve daha önceden sınıfı varsa, sınıf numarası daha büyük olan sınıfın değerleri sınıf numarası daha küçük olana değiştirilir. Bu değiştirme işlemi rekürsif bir fonksiyon ile gerçekleştirilir. Eğer çevresinde kendisi ile aynı renkte bir komşusu yoksa yeni bir sınıf değeri atanır. Sınıf atamaları bittikten sonra her sınıf için yeni bir renk oluşturulur ve görsel boyanır. Bu işlemler ile çevresiyle bağlantılı olan ve aynı renk olan pikseller tek bir renk ile gösterilmiş olur. Böylelikle şekiller segmente edilmiş olur.

Yöntem

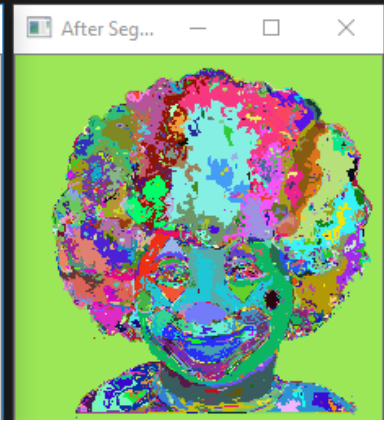
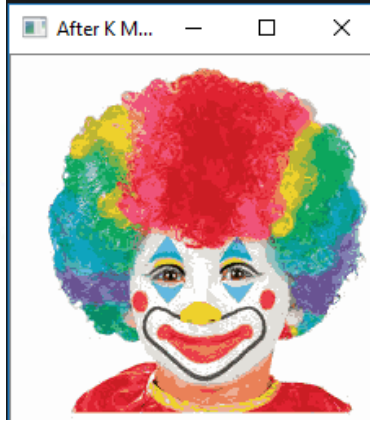
Görsel 1 - K = 8



Görsel 1 - K = 16

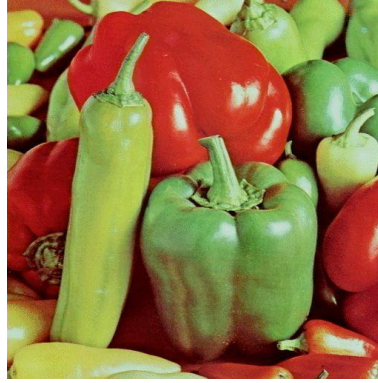


Görsel 1 - $K = 32$



```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - Hw1
-----
Image Name : image5.jpg
IMAGE ROWS : 225
IMAGE COLS : 225
ENTER THE NUMBER K : 32
MISTAKE : 2914
MISTAKE : 494
MISTAKE : 259
MISTAKE : 187
MISTAKE : 140
MISTAKE : 133
MISTAKE : 113
MISTAKE : 95
MISTAKE : 86
MISTAKE : 98
MISTAKE : 81
MISTAKE : 78
MISTAKE : 82
MISTAKE : 97
MISTAKE : 89
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 3878
SEGMENTATION COMPLETED!
```

Görsel 2 - K = 8



```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - HW1
-----
Image Name : image6.jpg
IMAGE ROWS : 512
IMAGE COLS : 512
ENTER THE NUMBER K : 8
MISTAKE : 1531
MISTAKE : 112
MISTAKE : 67
MISTAKE : 51
MISTAKE : 35
MISTAKE : 25
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 5615
SEGMENTATION COMPLETED!
```

Görsel 2 - K = 16



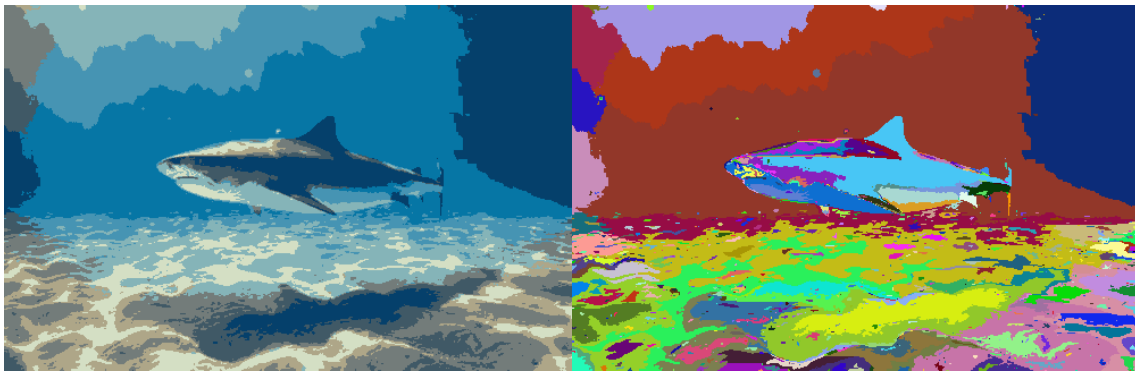
```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - HW1
-----
Image Name : image6.jpg
IMAGE ROWS : 512
IMAGE COLS : 512
ENTER THE NUMBER K : 16
MISTAKE : 3363
MISTAKE : 206
MISTAKE : 93
MISTAKE : 70
MISTAKE : 59
MISTAKE : 57
MISTAKE : 51
MISTAKE : 43
MISTAKE : 30
MISTAKE : 31
MISTAKE : 31
MISTAKE : 30
MISTAKE : 38
MISTAKE : 43
MISTAKE : 33
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 9385
SEGMENTATION COMPLETED!
```


Görsel 2 - K = 32



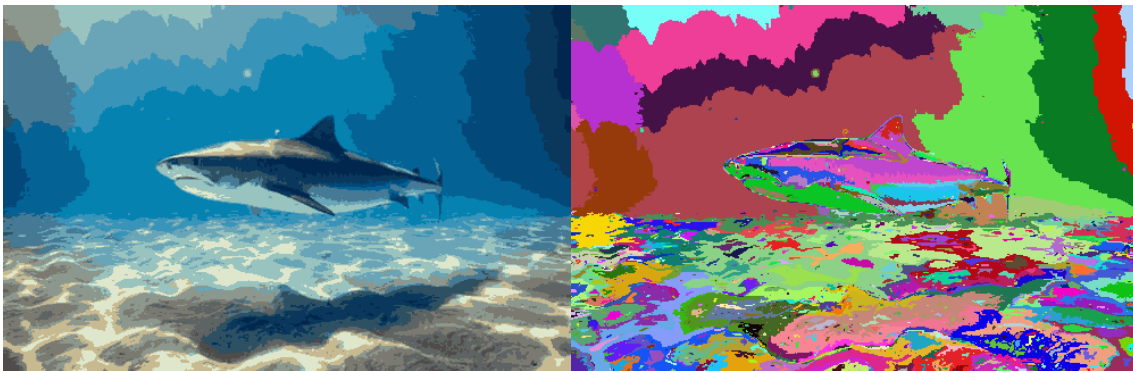
```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - Hw1
-----
Image Name : image6.jpg
IMAGE ROWS : 512
IMAGE COLS : 512
ENTER THE NUMBER K : 32
MISTAKE : 6641
MISTAKE : 282
MISTAKE : 139
MISTAKE : 83
MISTAKE : 60
MISTAKE : 41
MISTAKE : 41
MISTAKE : 32
MISTAKE : 24
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 13757
SEGMENTATION COMPLETED!
```

Görsel 3 - K = 8



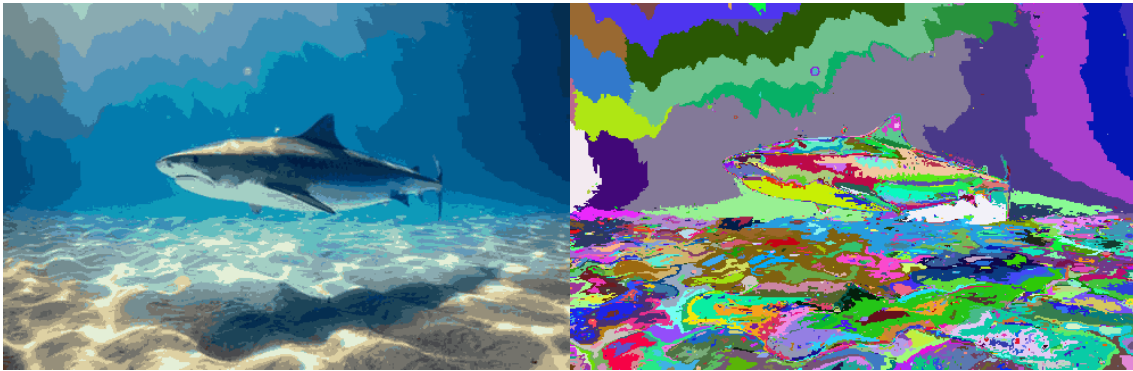
```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - HW1
-----
Image Name : image7.jpg
IMAGE ROWS : 323
IMAGE COLS : 500
ENTER THE NUMBER K : 8
MISTAKE : 1282
MISTAKE : 409
MISTAKE : 160
MISTAKE : 76
MISTAKE : 44
MISTAKE : 32
MISTAKE : 22
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 2797
SEGMENTATION COMPLETED!
```


Görsel 3 - K = 16



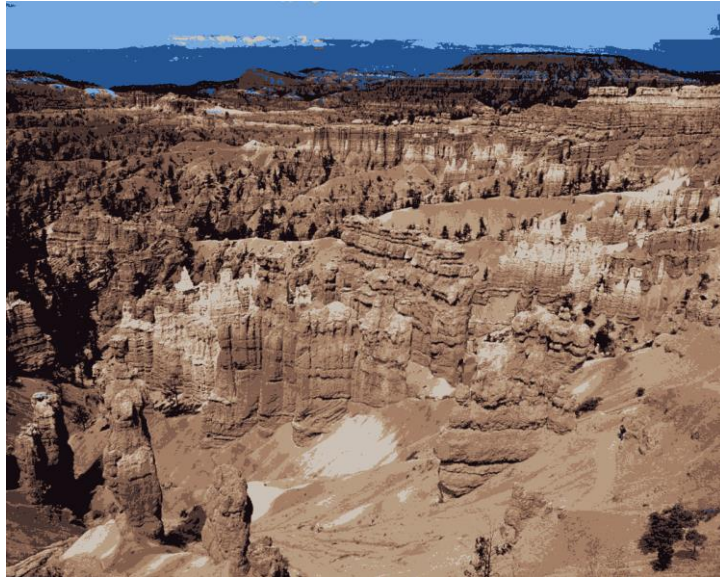
```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - HW1
-----
Image Name : image7.jpg
IMAGE ROWS : 323
IMAGE COLS : 500
ENTER THE NUMBER K : 16
MISTAKE : 3075
MISTAKE : 315
MISTAKE : 196
MISTAKE : 135
MISTAKE : 148
MISTAKE : 166
MISTAKE : 100
MISTAKE : 109
MISTAKE : 96
MISTAKE : 69
MISTAKE : 56
MISTAKE : 43
MISTAKE : 35
MISTAKE : 23
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 4630
SEGMENTATION COMPLETED!
```

Görsel 3 - K = 32

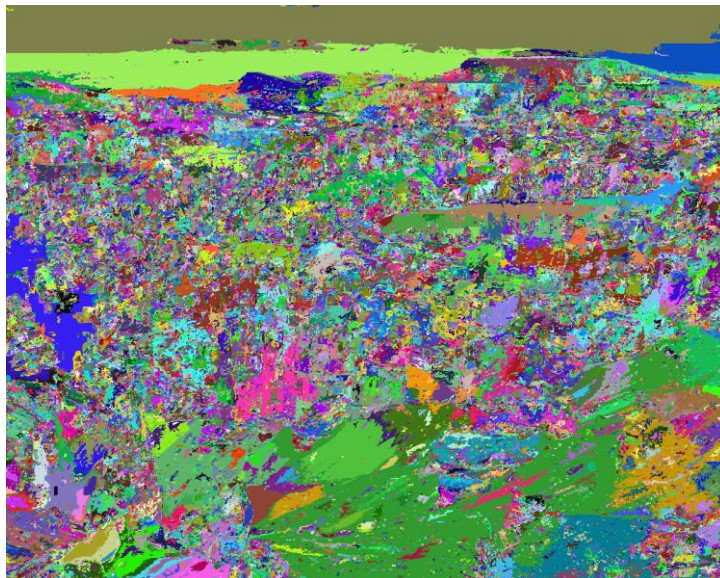
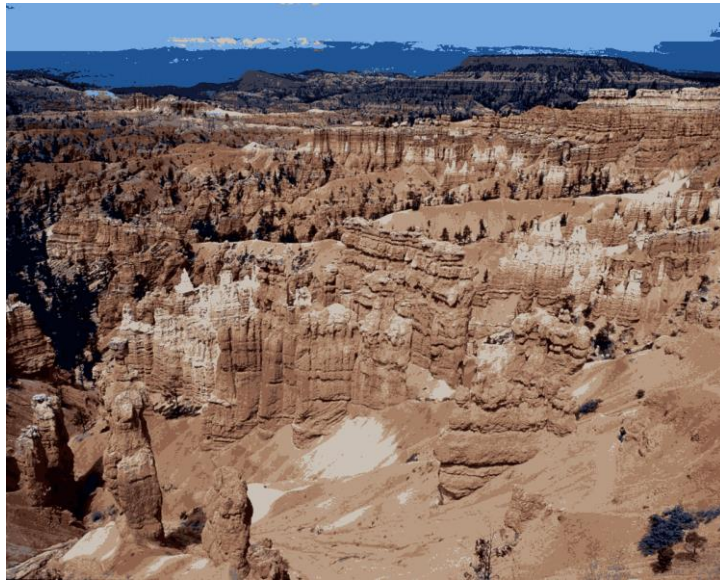


```
C:\Users\Cihat\Desktop\Project1\x64\Debug\Project1.exe
IMAGE PROCESSING - HW1
-----
Image Name : image7.jpg
IMAGE ROWS : 323
IMAGE COLS : 500
ENTER THE NUMBER K : 32
MISTAKE : 5558
MISTAKE : 330
MISTAKE : 168
MISTAKE : 141
MISTAKE : 166
MISTAKE : 152
MISTAKE : 112
MISTAKE : 150
MISTAKE : 89
MISTAKE : 103
MISTAKE : 51
MISTAKE : 117
MISTAKE : 135
MISTAKE : 85
MISTAKE : 61
K-MEANS COMPLETED!
SEGMENTATION CLASS COUNT : 5876
SEGMENTATION COMPLETED!
```

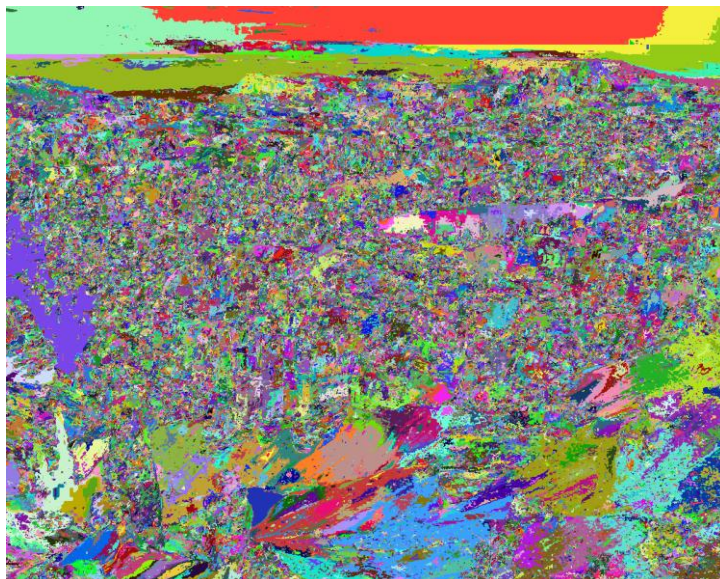
Görsel 4 - K = 8



Görsel 4 - K = 16



Görsel 4 - K = 32



Sonuç

K-Means işlemlerinde K değerinin küçük tutulması sonucunda:

- Kümeleme ve segmentasyon işlemlerinin hızı artmıştır.
- Kümeleme sayısı az olduğu için yakın renklere sahip birbirinden farklı objeler iç içe geçmiştir. Bu segmentasyon aşamasında iki cismin aynı cisim gibi gözükmeye neden olmuştur.
- Kümeleme sayısı az olduğu için uzak renklere sahip cisimlerin birbirinden ayırt edilmesi kolaylaşmıştır.

K-Means işlemlerinde K değerinin büyük tutulması sonucunda:

- Kümeleme ve segmentasyon işlemlerinin hızı yavaşlamıştır.
- Kümeleme sayısı fazla olduğu için yüksek sayıda segmentasyon sınıfı oluşmuştur. Bunun sonucunda cisimlerin birbirinden ayırt edilmesi zorlaşmıştır.
- Kümeleme işlemi sonucu görsel daha ayrıntılı hale gelirken segmentasyon işlemi zorlaşmıştır.

Kümeleme ve segmentasyon arasında ters bir ilişki olduğu söylenebilir. Kümeleme miktarı arttıkça segmentasyon zorlaşmış, kümeleme miktarı azaldıkça segmentasyon kolaylaşmıştır ancak burada çok düşük değerler sonucun hatalı ve çok yüksek değerler sonucun karmaşık çıkmasına yol açmıştır. Bu nedenle 8, 16, 32 değerleri arasında en doğru sonucun 16 değerinde alındığı söylenebilir.