

수치해석

HW #14

IMAGE segmentation
using mean shift & K-means clustering
2018007956 김채아

[color clustering]

- two method : mean shift / K-means
- 두 방법의 동작 방식과 결과적으로 그 차이를 컬러 이미지를 통해 비교

1. mean shift color clustering

- Lab-1976 color space
 - 3D vector clustering
- h is your choice (trial and error)
- Open library is allowed.
- Show clustered results using 3 color images
 - Remember the number of clusters in your results

좌표들이 몰려 있는 정도(density)를 보고 수렴한다
수렴한 위치는 가장 확률적으로 발생가능성이 높은 곳(mode)이다
- 확률적인 관점

2. K-means clustering for colors

- Use the same images in #1.
 - Lab-1976 color space
 - 3D vector clustering
- K is the number of clusters in mean shift results.
- Open library is allowed.
- Show the clustered results using the 3 color images
- Compare with the results by mean shift

distance를 보고 수렴한다
수렴한 위치는 클러스터의 평균
- 에러 관점

=> mean shift 결과로 나온 클러스터 개수를 똑같이 K-means에 적용해서 두 이미지를 비교해본다

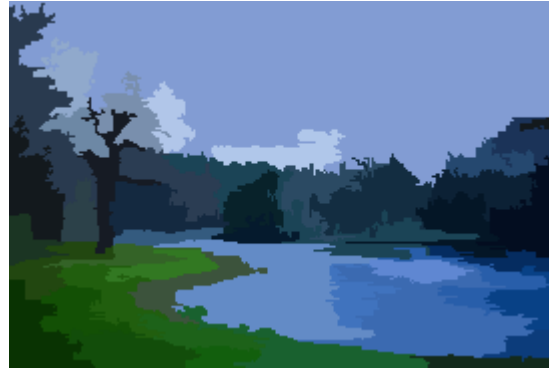
① [mean shift] `min_density=300`

`spatial_radius` : hs(픽셀거리), `range_radius` : hr(컬러거리)

original image



`spatial_radius=2, range_radius=2`



number of clusters: 44

`spatial_radius=5, range_radius=5`



number of clusters: 33

`spatial_radius=10, range_radius=5`



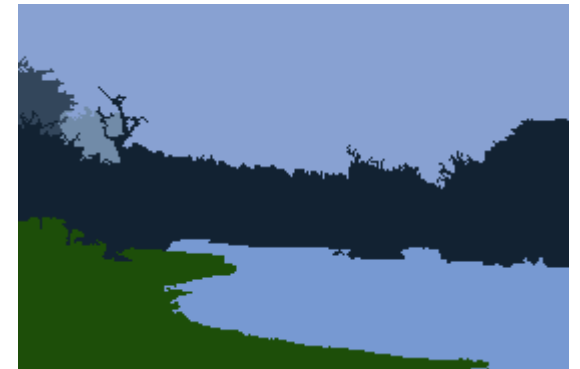
number of clusters: 37

`spatial_radius=5 range_radius=10`



number of clusters: 16

`spatial_radius=15, range_radius=15`

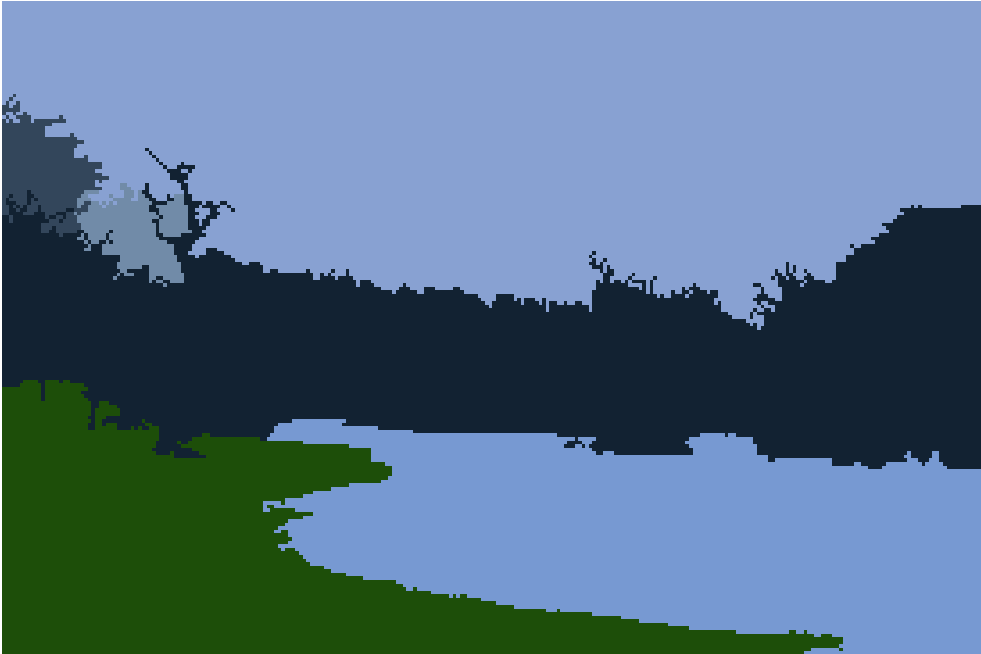


number of clusters: 6

`spatial_radius(hs)`를 사용함으로써
비슷한 컬러도 픽셀 값에 따라 섬세하게 차이를 구분하고 클러스터링 할 수 있다

[Compare] number of clusters : 6

[mean_shift clustering]



[K-means clustering]

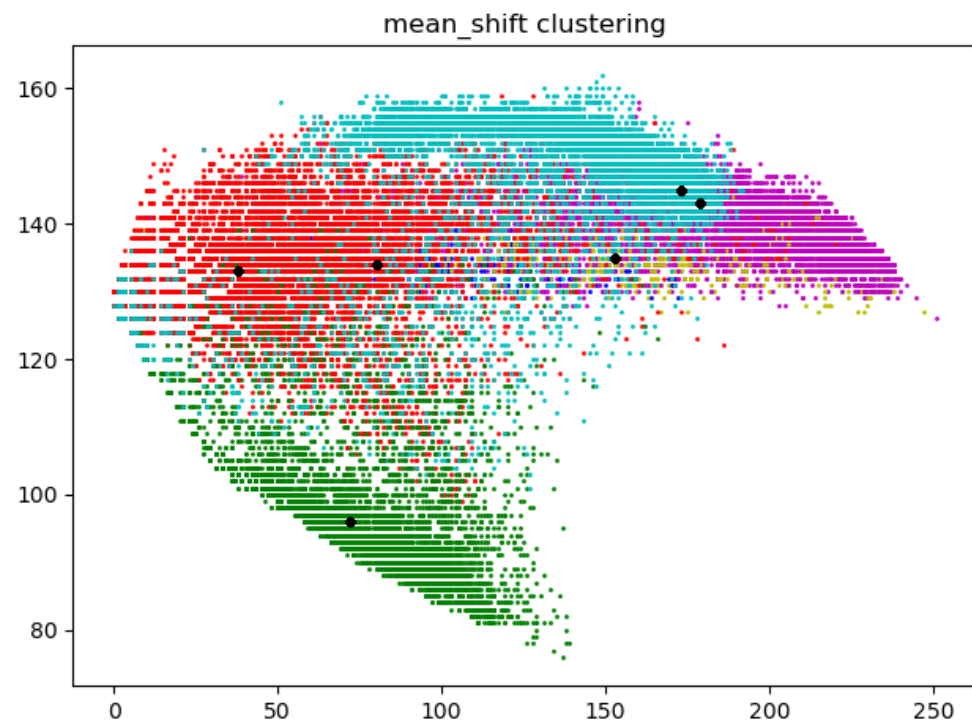
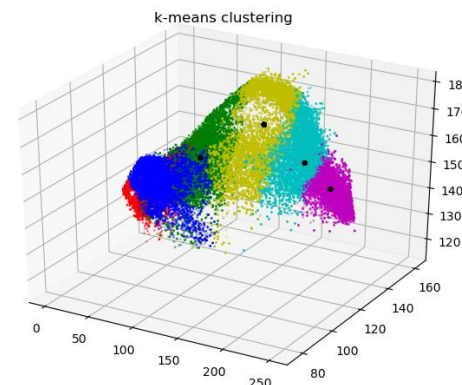
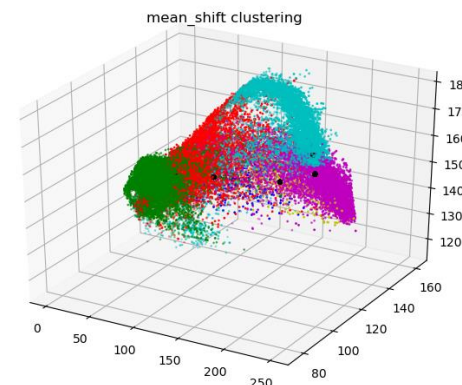


두 방법의 결과가 큰 차이를 보인다 똑같이 색 종류는 6개인데
K-means clustering이 더 원본에 가까운 이미지를 보여준다

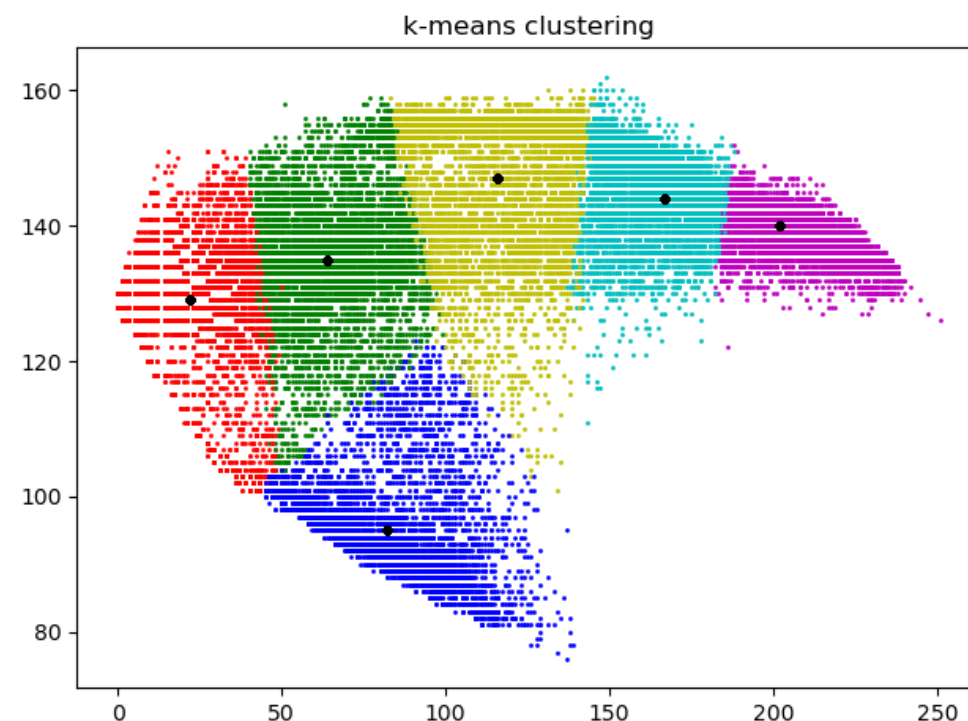
[Compare] number of clusters : 6

이미지의 3차원 벡터 값들을 그래프로 표현했다
분포가 잘 보이지 않아서 한 벡터 성분은 무시하고
2차원 그래프로 표현해보았다

(클러스터를 색으로 구분해서 표현,
검은 점으로 각각 mode, mean vector를 표현)



density가 높은 부분으로 clustering된다



distance를 보고 에러가 제일 작도록 clustering된다

② [mean shift] `min_density=300`

`spatial_radius : hs, range_radius : hr`

original image



`spatial_radius=2, range_radius=2`



number of clusters: 141

`spatial_radius=5, range_radius=5`



number of clusters: 109

`spatial_radius=10, range_radius=5`



number of clusters: 126

`spatial_radius=5, range_radius=10`



number of clusters: 57

`spatial_radius=20, range_radius=20`



number of clusters: 21

spatial radius, range radius가 클수록 컬러는 심플해진다

[Compare] number of clusters : 126

[mean_shift clustering]



[K-means clustering]

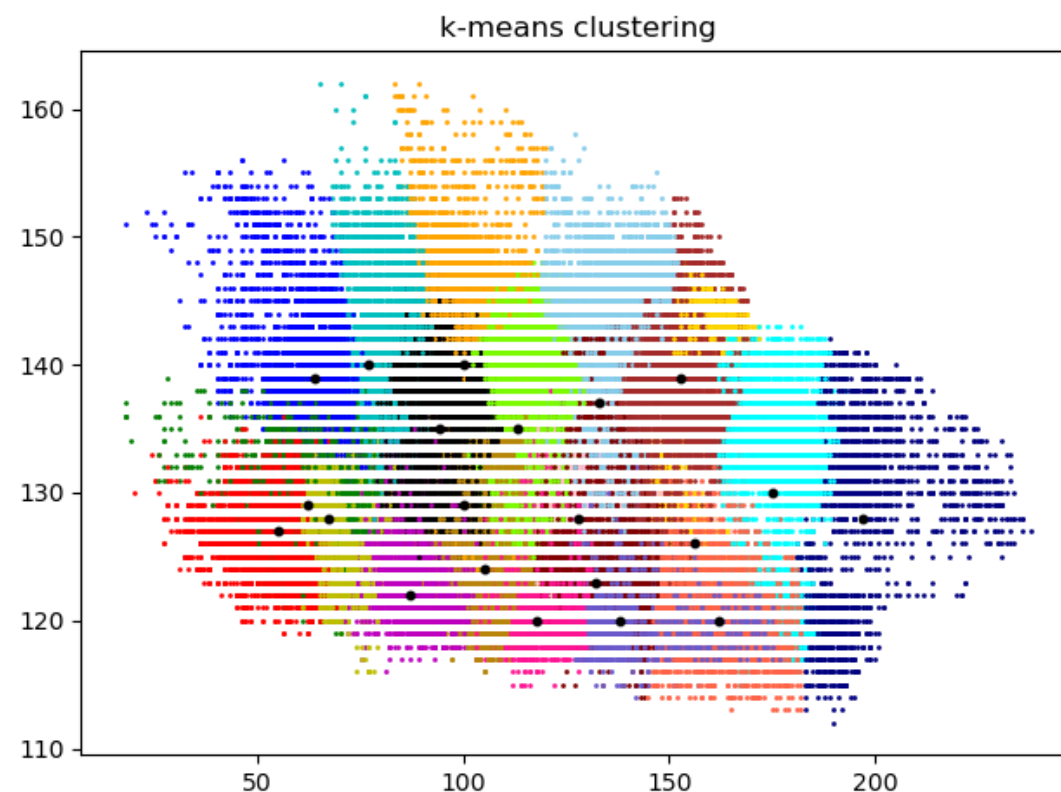
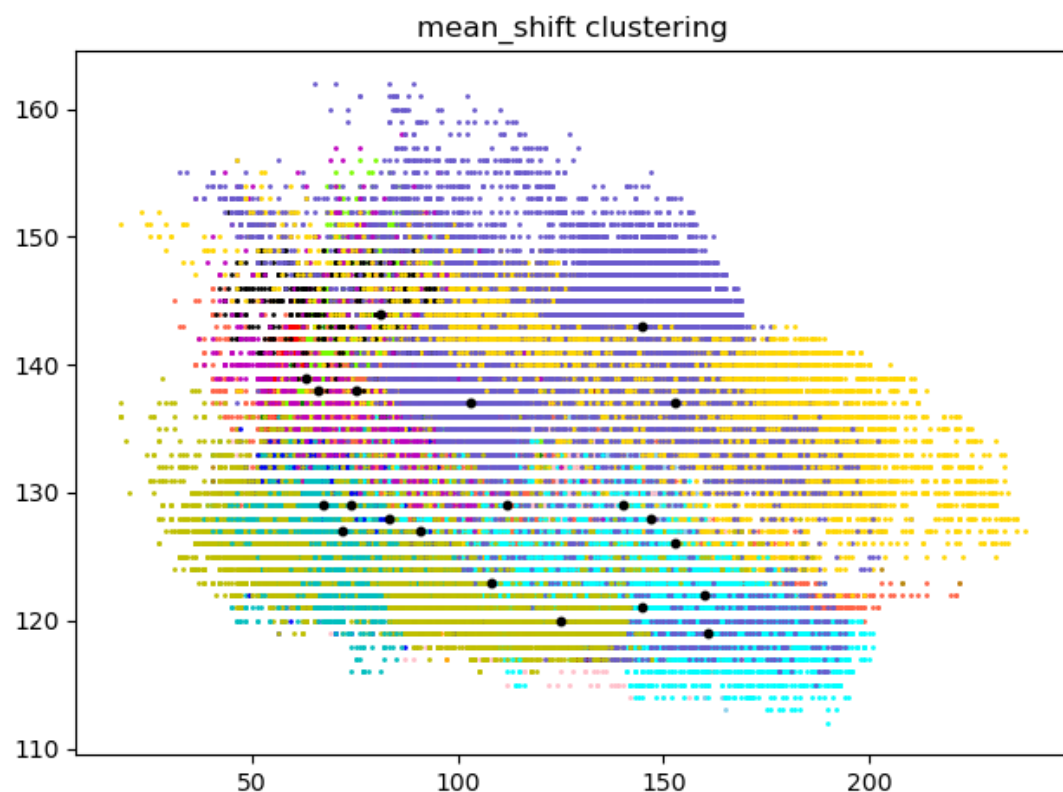


k-means는 클러스터가 9개만 되도 오른쪽과 같은 결과가 나온다
거리를 이용해 평균값으로 클러스터링 하는 k-means clustering 방법이
같은 클러스터 개수일 때 더 원본에 가까운 결과를 보여준다



[Compare] number of clusters : 21

클러스터 개수를 줄이고
그래프로 분석해보았다
(클러스터 개수 너무 많으면
그래프 그리는 시간이 너무 오래 걸림)



k-means clustering은 mean shift clustering에 비해 대표 벡터가 균일하게 분포하여
색 표현이 좀 더 섬세할 수 있고 실제 결과를 봤을 때 더 원본과 가까운 느낌을 줄 수 있는 것 같다

③ [mean shift] `min_density=100`

`spatial_radius : hs, range_radius : hr`

original image



`spatial_radius=2, range_radius=2`



number of clusters: 356

`spatial_radius=5, range_radius=5`



number of clusters: 181

`spatial_radius=10, range_radius=5`



number of clusters: 205

`spatial_radius=5, range_radius=10`



number of clusters: 64

`spatial_radius=20, range_radius=20`



number of clusters: 18

[Compare] number of clusters : 18

[mean_shift clustering]

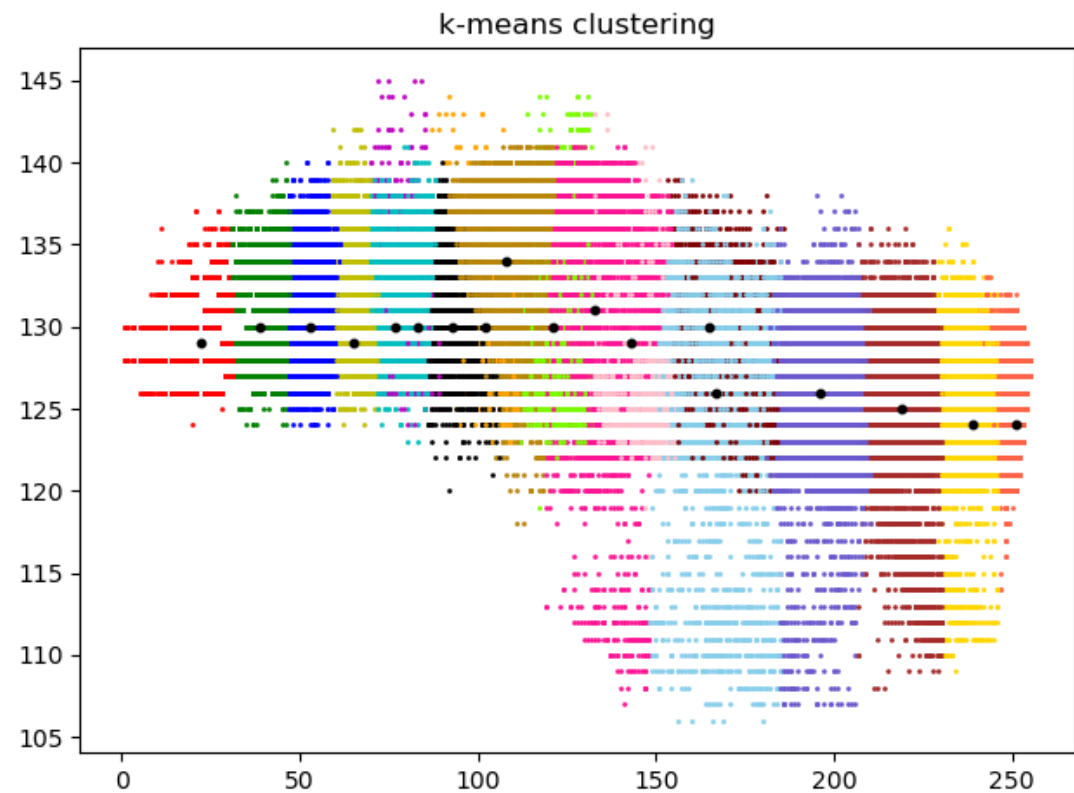
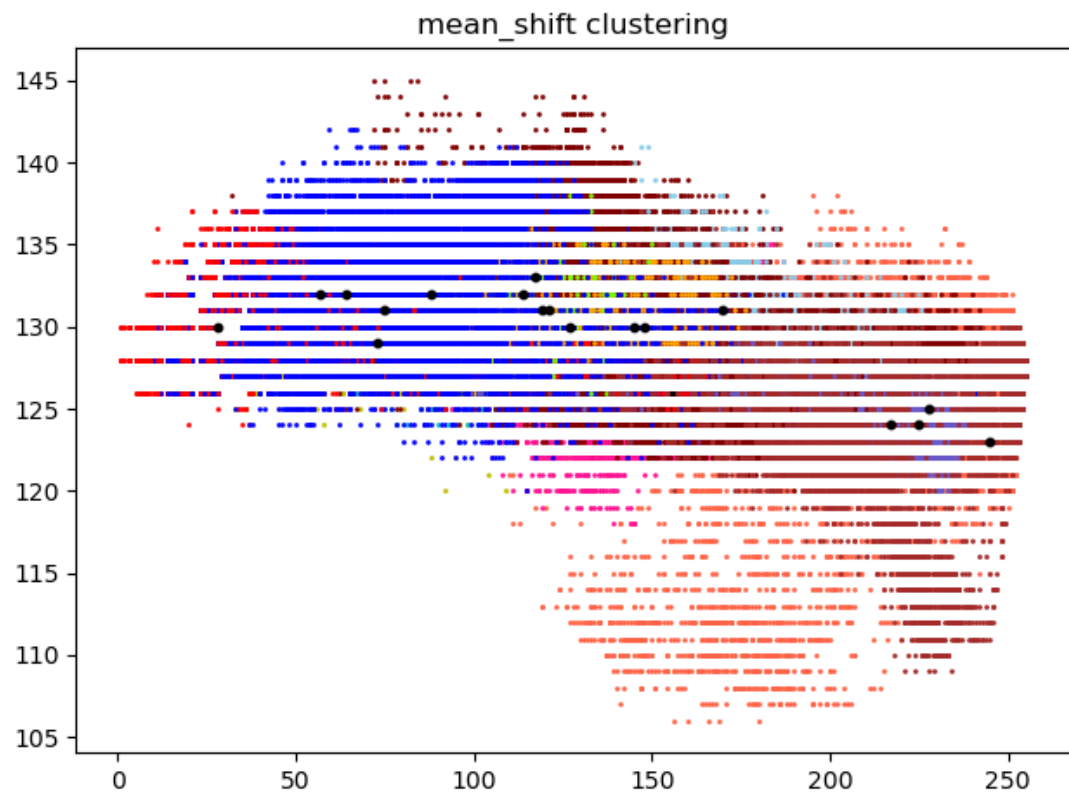


[K-means clustering]



앞 경우들과 마찬가지로 K-means clustering을 사용한 것이 더 원본과 가깝게 표현된다

[Compare] number of clusters : 18



컬러의 거리가 육안에 보이는 차이를 나타내는 만큼, mean shift에 비해 k-means가 더 나은 결과를 보여준다
K-means는 왜곡을 최소화하는 최적의 분류 기법이다