

Image processing
- 8주차 실습 image restoration -

제출일자	2021.05.09
분 반	01
이 름	강인한
학 번	201701969

이번 과제는 bilateral filtering의 구현으로 중심과 가까울수록 큰 가중치를 매기는 필터에서 더 나아가 밝기 차이가 작을수록 더 큰 가중치를 갖게 되는 필터의 구현이다. 먼저 for문 밖의 기본적인 초기값 설정은 다음과 같다. 눈여겨볼 것은 img_pad를 구하기 위해 my_padding 함수를 이용하는 것이다.

```
(h, w) = src.shape
dst = np.zeros((h,w))
msizeDivTwo = msize//2
img_pad = my_padding(src, (msize // 2, msize // 2), "zero")
```

for문 안에서는 다음의 식을 계산해주는 과정이 필요하다.

$$= \frac{1}{N} \exp\left(-\frac{(i-i)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(j-j)^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(I(i,j) - I(i,j))^2}{2\sigma_r^2}\right) = \frac{1}{N}$$

$$= \frac{1}{N} \exp\left(-\frac{(i-k)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(j-l)^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{(I(i,j) - I(k,l))^2}{2\sigma_r^2}\right)$$

먼저 가우시안 필터를 만드는 것과 똑같이 거리에 따른 값을 표현해주는 필터를 만들고 가우시안을 씌워주는 과정이 필요하다. 그 후 중앙의 밝기와 각각 해당 위치의 밝기 차이를 바탕으로 한 exp식을 덧붙여 준다. 사진에선 뒤의 exp식을 의미한다. 마지막으로 합을 1로 맞춰주기 위해 np.sum(mask)가 필요하다.

```
midvalue= src[i,j]
y, x = np.mgrid[-(msizeDivTwo):msizeDivTwo + 1, -(msizeDivTwo):msizeDivTwo + 1]
mask_presently = img_pad[i:i+msize,j:j+msize] # 현재의 mask를 계속 저장

mask=np.exp(-((x**2 + y**2)/(2 * sigma**2)))
mask = mask*np.exp(-((midvalue-mask_presently)**2)/(2 * sigma_r * sigma_r))
mask /= np.sum(mask)
```

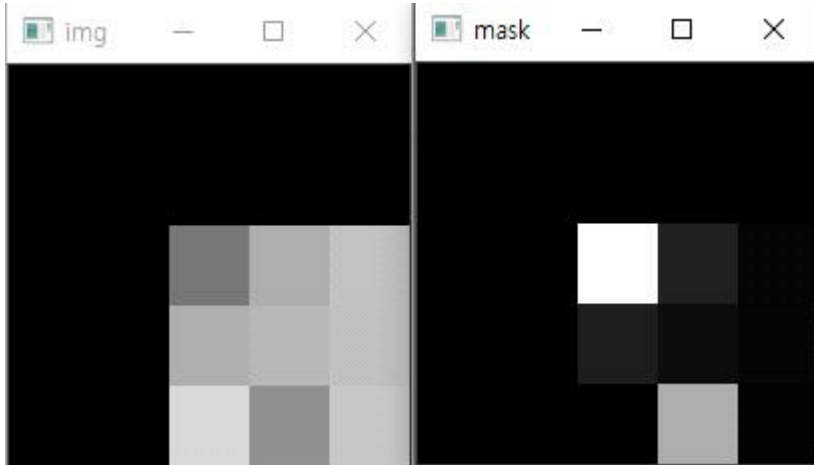
(for문 안의 구현코드)

```
dst[i,j] = np.sum(img_pad[i:i+msize, j:j+msize]*mask)
```

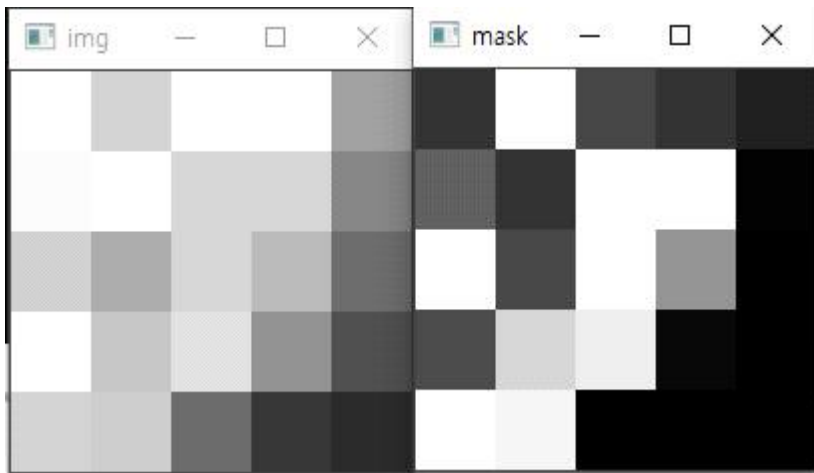
dst[i,j]에는 필터 된 값을 구하기 위해 np.sum을 이용해 mask와의 곱의 합을 구한다.

fsize는 기존대로 5, sigma 값은 100, sigma_r 값은 0.1로 설정하였습니다.

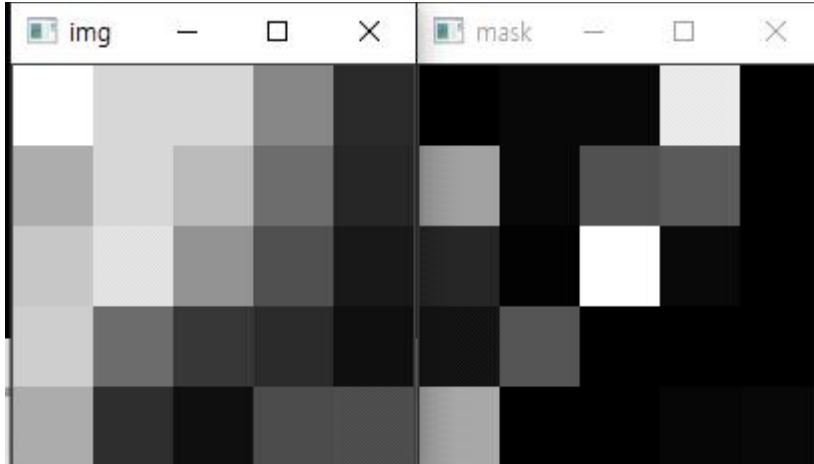
pos_y=0, pos_x=0



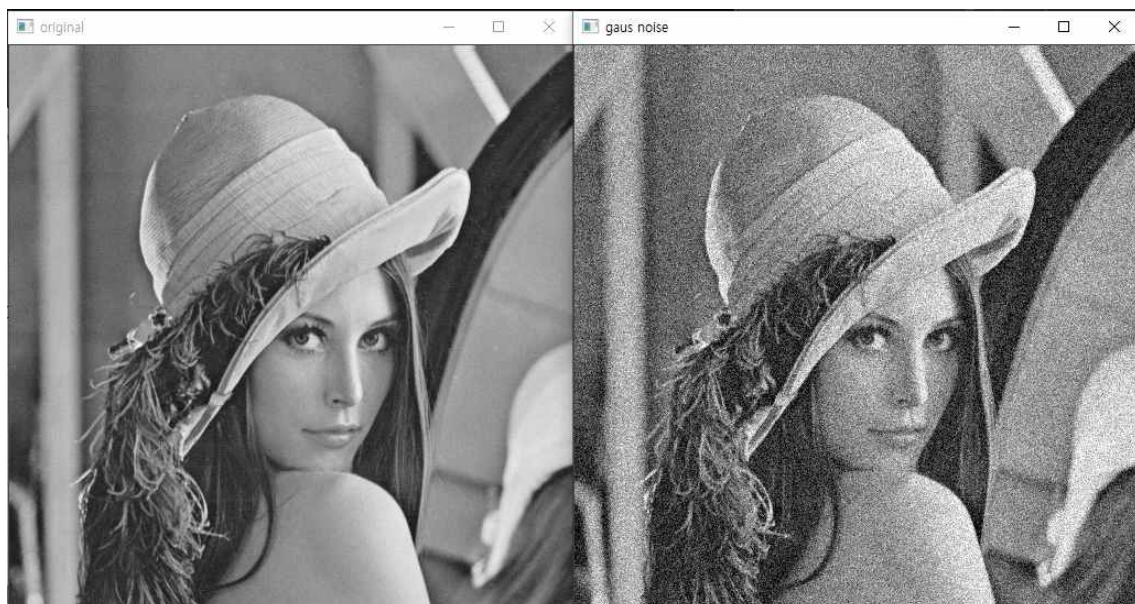
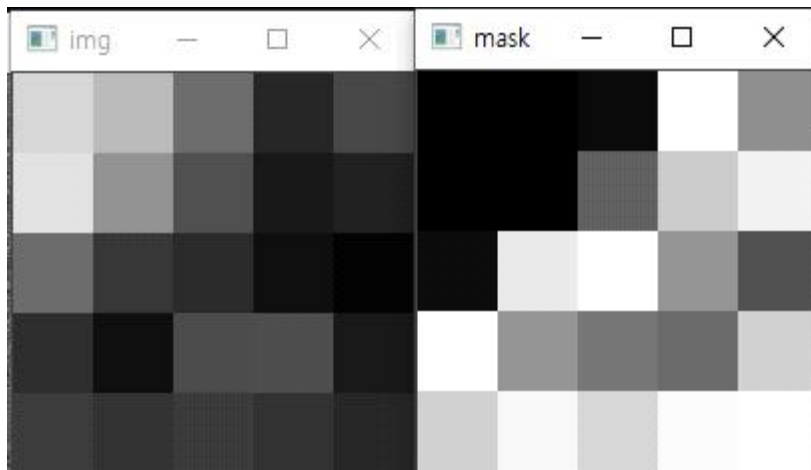
pos_y=63, pos_x=451



pos_y=63, pos_x=451



pos_y=63, pos_x=451



```
0 / 512 ...  
[[0.  0.  0.  0.  0. ]  
 [0.  0.  0.  0.  0. ]  
 [0.  0.  0.4977 0.0622 0.0092]  
 [0.  0.  0.0574 0.0259 0.0103]  
 [0.  0.  0.0006 0.3313 0.0052]]  
511 / 512 ...zero padding  
  
time : 17.950154066085815  
  
Process finished with exit code 0
```



3

[느낀 점 및 난이도]

이번 과제는 기본적으로 그렇게 어려운 과제는 아니었다고 생각합니다. noise를 지우기 위해 가우시안 필터를 씌우는 방법에서 더 나아가 밝기 차이가 작게 날수록 더 중앙값에 더 영향을 주는 필터를 사용해 재밌었던 것 같습니다. 그런데 처음 코드를 볼때 for 문 안에 있는 긴 if문에 대한 자세한 설명이 없어 받아들이기 조금 어려운 부분이 있지 않았나 생각합니다. 과제를 다 하고 나서 되돌아봤을 때 드는 생각은 과제는 어렵거나 하지 않은데 이해하는 과정에서 시간이 오래 걸렸던 것 같습니다. 감사합니다!