

실습3. 영상 디스플레이

소프트웨어융합 김태민

1. 카메라맨(256*256) 영상을 각각 128*128과 64*64 크기의 유효 해상도를 가지는 영상으로 해상도를 변환하고 원본 영상과 PSNR을 비교하시오. (다음 쪽의 PSNR 함수 참고)

- imresize함수의 옵션: nearest, bilinear, bicubic 모두에 대해서 비교.
- 함수 PSNR의 수식을 보고 그 크기가 갖는 의미에 대해서 설명하세요.

```

>>
>> c2_n = imresize(imresize(c, 1/2, 'nearest'), 2, 'nearest');
>>
>> c2_l = imresize(imresize(c, 1/2, 'bilinear'), 2, 'bilinear');
>>
>> c2_c = imresize(imresize(c, 1/2, 'bicubic'), 2, 'bicubic');
>>
>> % 해상도 128x128 변환
>>
>> c4_n = imresize(imresize(c, 1/4, 'nearest'), 4, 'nearest');
>>
>> c4_l = imresize(imresize(c, 1/4, 'bilinear'), 4, 'bilinear');
>>
>> c4_c = imresize(imresize(c, 1/4, 'bicubic'), 4, 'bicubic');
>>
>> % 해상도 64x64 변환
>>
>>
>> peaksnr1 = psnr(c, c2_n); % nearest 128x128
>> peaksnr2 = psnr(c, c4_n); % nearest 64x64
>> peaksnr3 = psnr(c, c2_l); % bilinear 128x128
>> peaksnr4 = psnr(c, c4_l); % bilinear 64x64
>> peaksnr5 = psnr(c, c2_c); % bicubic 128x128
>> peaksnr6 = psnr(c, c4_c); % bicubic 64x64
>>
>> % PSNR 계산

```

image_du...	250x250 800...
peaksnr1	22.3695
peaksnr2	19.5001
peaksnr3	24.6984
peaksnr4	21.8190
peaksnr5	26.3265
peaksnr6	22.6807

- **Nearest Neighbor:**
 - 128x128: PSNR = 22.37
 - 64x64: PSNR = 19.50
- **Bilinear Interpolation:**
 - 128x128: PSNR = 24.70
 - 64x64: PSNR = 21.82
- **Bicubic Interpolation:**
 - 128x128: PSNR = 26.33
 - 64x64: PSNR = 22.68

해상도를 낮추는 과정에서 **bicubic** 방식이 가장 높은 **PSNR** 값을 보였으며, 이는 영상의 품질이 상대적으로 가장 덜 손실되었음을 의미한다. **nearest** 방식은 가장 낮은 품질을 보였다.

PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)는 이미지 품질을 평가하는 데 사용되는 지표이다. 이는 원본 이미지와 손실 이미지 간의 차이를 나타내는 값이다.

PSNR 값이 높을수록 원본 이미지와 변환된 이미지 간의 차이가 적다는 것을 의미하며, 이는 변환 과정에서 이미지 품질이 덜 손상되었다는 것을 의미한다.

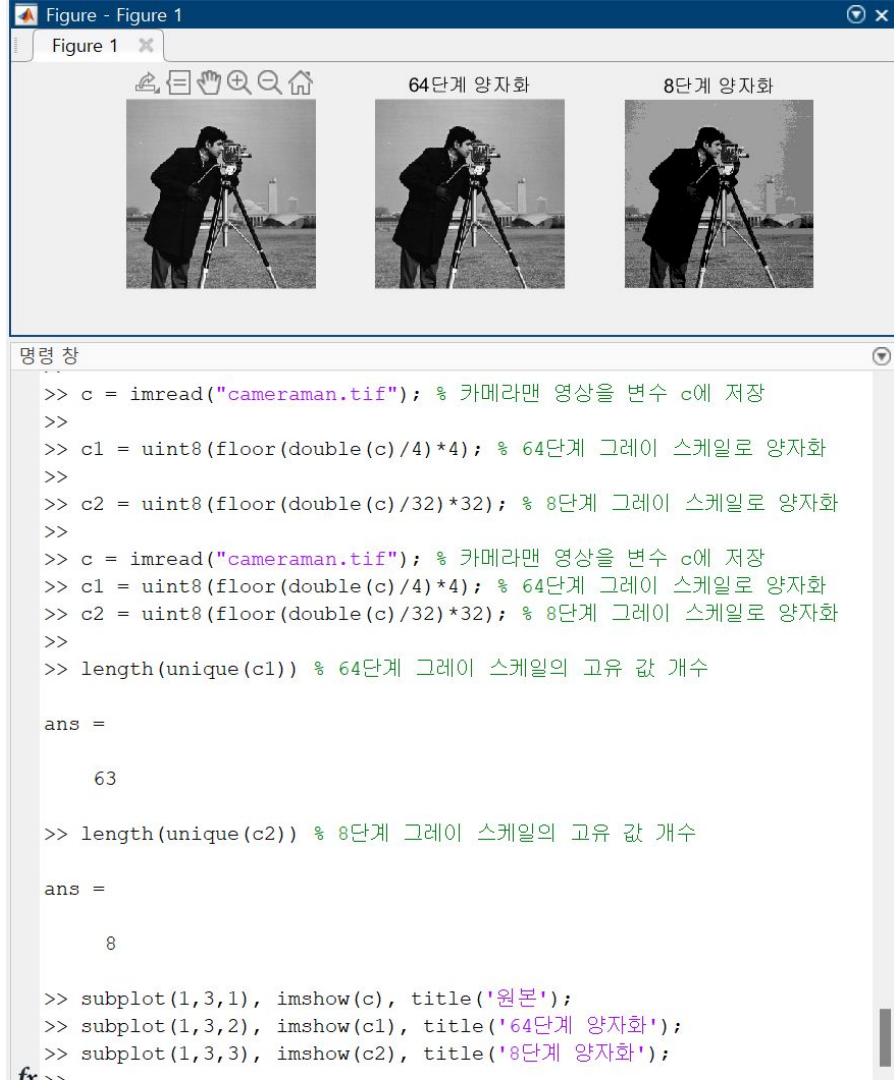
뒷 페이지의 변환 및 비교 결과를 통해, **bicubic** 방식이 이미지 리사이징 시 품질 유지에 가장 적합하다는 결론을 내릴 수 있다.

2. 256x256 카메라맨 영상의 양자화를 64와 8의 그레이 스케일로 변환 하고 양자화에 의해 발생하는 현상에 대해 설명하시오.

양자화 과정에서 이미지의 그레이 스케일 값은 줄어들고, 픽셀의 밝기 수준은 균일하게 나뉜다. 64단계 양자화에서는 원본과 큰 차이가 없으나, 8단계 양자화에서는 눈에 띄는 변화가 생긴다.

8단계 양자화는 'false contour' 현상을 일으킨다. 이는 영상에서 그레이 스케일 간격이 커지면서 밝기에 불연속성이 생겨 시각적으로 거슬리는 윤곽선을 만든다.

양자화의 깊이가 깊을수록 원본과의 차이가 줄어들며, 얇을수록(예: 8단계) 차이가 커진다. 이 차이는 밝기 변화가 큰 경계에서 특히 두드러진다. 보다 세밀한 양자화나 기타 이미지 처리 기법을 적용해 이를 완화할 수 있다.



3. 카메라맨 영상을 밝기 128을 기준으로
이진영상으로 만들고 디더링 행렬 D2를 사용하여
halftoning을 적용하여 이진영상과 비교하시오.

이진 영상은 단순 임계점 기반으로 해서 원본의 세밀한 부분이 손상, 특히 경계 부분에서 불연속적 밝기 변화가 일어나 **false contour** 현상이 발생된다.

디더링을 적용해 이진화 과정에서 발생하는 갑작스런 밝기 변화를 완화시켜 부드러운 이미지 생성이 가능하다.

halftoning 적용시 이진영상과 비교해서 더 나은 원본의 질감과 그라데이션을 보존 가능하다.

인쇄 공정에서 중요한 기법으로 활용된다.

