HW3

2016252007\_오영제

1. 에지 검출

사람, 여자, 실외, 머리장식이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

공통적으로 사용된 원본 레나 영상과 SNR = 8의 가우시안 노이즈가 추가된 레나 영상이다.

처음으로 로버츠 방식으로 에지를 검출한 사진이다.

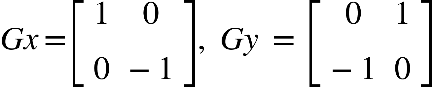
텍스트, 검은색, 하얀색, 어두운이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명 

기본적인 에지 검출의 성능이 좋지 못하고, 그래서 노이즈 또한 검출이 많이 되지는 않았다.

가장, 하얀색, 사람들이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

마스크는  을 사용했다.

에지 검출의 결과에서 쓰레쉬홀드 150을 넘는 픽셀의 수는 62, 210으로 3배가 넘는 에지가 노이즈 영상에서 검출되었다.

오차율은 210/62 = 3.387097 이다.

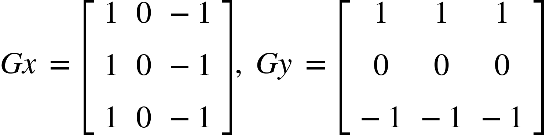
에지 검출의 성능이 좋지 않은 관계로 전체적인 검출된 픽셀의 수가 적고, 그래서 노이즈가 추가되었을 때 오차율이 크게 올라갔다.

두번째로 프리윗 방식으로 에지를 검출했다.

 나무, 식물, 숲이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

확실히 로버츠보다 에지 검출이 잘 된 것을 볼 수 있다. 그리고 노이즈가 추가된 영상의 에지 검출에서도 다른 기법과 비교했을 때 노이즈의 영향이 상당히 적었다.

마스크는  을 사용했다.

프리윗 방식에서 쓰레쉬홀드를 넘는 픽셀은 각각 10545, 17596이었고,

오차율은 17596/10545 = 1.668658이었다.

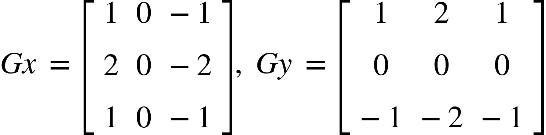
이 수치는 stochastic gradiant 기법을 제외한 3가지 기법중에서 가장 낮은 오차율이었다.

정확한 미분을 위해서는 각각의 마스크에 1/3을 해주어야 하나 밝기값이 너무 낮게 나와서 확인하기 어려운 관계로 이번 과제에서는 1/3을 하지 않은 영상으로 제출했습니다.

세번째로 소벨 방식을 이용해 에지를 검출했다.

 나무, 숲이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명레나 왼쪽의 기둥이나 거울의 테두리를 보면 확실히 프리윗 방식보다 에지 검출의 성능이 좋다는 것을 알 수 있으나 노이즈가 추가된 영상의 에지 검출에서 노이즈의 영향을 심하게 받고 있는 것을 볼 수 있다.

마스크는 을 사용했다.

소벨 방식에서 쓰레쉬 홀드를 넘는 픽셀의 수는 18938, 48509이었고,

오차율은 48509/18938 = 2.561464이었다.

소벨방식도 마찬가지로 각 마스크에 1/4를 곱해주지 않아서 밝기값이 다른 기법들보다 높고, 그래서 에지 검출은

더 잘 되었지만, 노이즈에 더 영향을 많이 받은 것 같다.

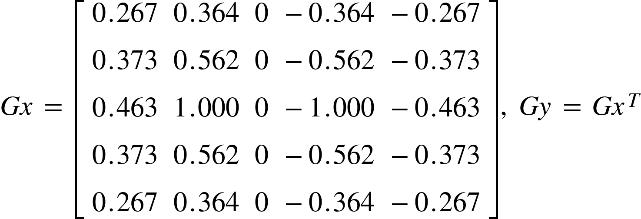
마지막으로 stochastic gradiant를 사용해서 에지 검출을 했다.

레나의 모자 위쪽을 보면 배경의 나무도 에지 검출이 될 정도로 성능은 소벨기법과 비교해도 더 좋아졌는데

노이즈의 영향은 오히려 줄었다.

이는 마스크 내부의 인수들이 1을 넘는 것이 없고(특정 픽셀의 영향력이 높지 않음), 또한 마스크의 크기가 다른 기법들과 다르게 5x5로 컸기 때문이라고 생각한다.

마스크는 을 사용했다.

쓰레쉬 홀드 150을 넘은 픽셀의 수는 27365, 33633으로 굉장히 정확하게 에지 검출을 했다.

오차율 = 33633/27365 = 1.229052

이번 과제의 4가지 방법 중 가장 낮은 오차율이었다.

전체적으로 마스크의 크기가 커질수록 에지 검출의 성능이 좋아지고, 오차율이 1에 가까워졌다.

또한 전체적인 마스크의 밝기 값이 커질수록 쓰레쉬홀드에 검출되는 픽셀 값이 많이 지는 것을 알 수 있었다.

2. 필터

기본적인 보트 원본 파일에 노이즈 SNR=9의 가우시안 노이즈를 추가한 그림이다.

보트, 실외, 물, 배이(가) 표시된 사진

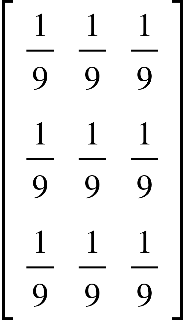
자동 생성된 설명

첫째로 low-pass filter이다.

보트, 실외, 하늘, 물이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명 텍스트, 보트, 실외, 물이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

마스크는 를 사용했다.

전체적으로 흐려졌지만 가우시안 노이즈가 어느정도 사라진 것을 볼 수 있었다.

Convolution 단계에서 경계부분 처리에 어려움이 있어서 0으로 처리했다.

(마스크 처리를 1부터 511까지 했다는 뜻)

그래서 오른쪽 결과 사진의 가장 외곽에 검은색 선이 둘러져 있는 게 보인다.

MSE또한 외곽의 검은 선은 MSE가 의미가 없다고 판단하여 1부터 511까지 계산했다.

MSE는 106을 얻었다.

둘째로 median filter이다.

보트, 실외, 하늘, 물이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명 

Median 필터는 9개의 마스크 중에서 중간 값을 사용해서 처리했다.

확실히 low-pass 필터보다 선명한 것을 볼 수 있지만 구름이나 배의 옆부분과 같이 저주파 부분의 경우 노이즈가 더 많이 남아 있는 것을 볼 수 있다.

MSE는 low-pass 필터와 동일하게 1부터 511까지 계산했고

MSE = 127을 얻을 수 있었다.

아주 조금 low-pass 필터보다 가우시안 노이즈를 제거하는 데에 있어서 성능이 안 좋았다.

Median 필터는 가우시안 노이즈보다는 임펄스 노이즈를 제거하는 데에 성능이 좋을 것 같다.