

숙제 #1 (40점)

Generation of additive, zero mean Gaussian noise

EEE6478 컴퓨터 비전

120180048 김태훈

실험에 사용한 language는 python이며, 실제 실험에는 총 6가지의 서로 다른 표준 편차를 사용하였다.

- a) 원본 영상과 합성 잡음 영상 간의 pixel difference를 이용하여 표준 편차 σ 를 추정한 결과는 다음과 같다.

[image 1]

Original: 5.0, Estimated: 7.05877681489704

Original: 10.0, Estimated: 14.126918447754704

Original: 15.0, Estimated: 21.118988045305354

Original: 20.0, Estimated: 28.045198041159583

Original: 25.0, Estimated: 34.73335199552907

Original: 30.0, Estimated: 41.14315675774536

[image 2]

Original: 5.0, Estimated: 6.990552505456831

Original: 10.0, Estimated: 13.665737861248068

Original: 15.0, Estimated: 20.304884650552612

Original: 20.0, Estimated: 26.933713281102467

Original: 25.0, Estimated: 33.34069724904205

Original: 30.0, Estimated: 39.634902449064526

표준 편차의 값을 5씩 증가시켜가며 총 6가지의 표준 편차에 대하여 추정을 수행한 결과, 표준 편차의 값이 작을 때는 clipping의 영향이 크지 않아 실제 표준 편차와 추정치의 차이가 크지 않았다. 그러나 표준 편차의 값이 커질수록 clipping의 영향을 많이 받아 실제 표준 편차가 30 일 때는 두 영상 모두 10에 가까운 오차가 발생하였다. 이는 표준 편차가 커질수록 잡음의 크기 역시 커지지만 clipping으로 인해 일정 수치 이상의 잡음은 반영되지 않기 때문에 발생하는 오차로 보인다.

- b) 합성 잡음 영상에서 상대적으로 평탄한 영역을 임의로 판단하기가 어려워 100 X 100 크기의 patch를 영상 별로 25개씩 추출하여 영상 별로 가장 좋은 추정 결과를 보인 patch를 선정하였다. 원본 영상의 크기는 512 X 512 pixel 이므로 추정에 사용한 영역은 전체의 3.8%에 해당된다.

best patch for image 1: [0:100, 100:200]

Original: 5.0, Estimated: 11.080806208560446

Original: 10.0, Estimated: 16.444465522515387

Original: 15.0, Estimated: 22.704478551110196

Original: 20.0, Estimated: 29.345616092629836

Original: 25.0, Estimated: 36.4614485824727

Original: 30.0, Estimated: 43.10006727111153



best patch for image 2: [200:300, 100:200]

Original: 5.0, Estimated: 13.088741979926539

Original: 10.0, Estimated: 15.90699384870643

Original: 15.0, Estimated: 19.387096375963566

Original: 20.0, Estimated: 22.760595208057804

Original: 25.0, Estimated: 27.127579359991458

Original: 30.0, Estimated: 30.26154398271392



두 영상에 대한 추정 결과를 비교해 보았을 때, 두번째 영상의 경우에는 비교적 정확하게 표준편차를 추정하였으나, 첫번째 영상의 경우에는 큰 오차가 발생하였다. 최대한 정확한 추정을 위하여 25개의 patch를 사용하여 가장 오차가 작게 발생한 경우를 선별하였음에도 불구하고 이러한 결과를 보인 이유는 영상 자체의 특성 때문인 것으로 생각된다.

첫번째 영상은 전체에서 인물이 차지하는 비율이 커 원본 영상에서 어떠한 patch를 잘라내더라도 patch내 pixel 간 표준 편차가 크다. 이로 인하여 표준 편차를 제대로 추정하기 어렵다. 반대로 두번째 영상은 영상 전체에서 인물이 차지하는 비율이 적고 인물 역시 검은 색 코트를 입고 있어 patch의 크기를 적절하게 설정하면 원본 영상의 pixel 표준 편차에 크게 영향을 받지 않고 잡음의 표준 편차를 비교적 정확하게 추정할 수 있다.