Homework2-1

1. 코드

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

스케일링 함수를 만들고 LPF 함수는 사용 여부에 따라 불러와서 사용했다.

MSE 역시 따로 함수를 만들어 사용했으며 실험값에 해당하는 해상도 이미지를 구하는 함수를 따로 만들어주어 이 함수에서 스케일링/MSE계산 등 모든 일이 일어나도록 설계하였다.

LPF의 경우 sampling frequency는 1, cut off frequency는 0.25, FIR, 7 tap, Hamming을 사용하였다.

1. S&H 보간 프로그램 실행 결과

텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

프로그램을 실행시켜 한 번에 원하는 실험 이미지를 모두 얻었고, MSE 계산이 가능한 케이스에 한해서는 MSE 계산을 수행했다. MSE의 경우 이미지를 키웠다가 다시 줄였을 때 더 적은 값을 나타냈고, 이미지를 줄였다가 키운 경우, MSE값이 높아졌다. 이는 이미지를 줄였다가 키우면 이미지 정보의 왜곡이 첫 단계에 생기기 때문에 MSE 값이 높을 것이라는 예측과 일치하는 결과였다. 똑같이 400x400으로 줄였다가 늘린 케이스에서 LPF 사용 여부에 따라서 MSE 값의 차이가 많이 존재했는데, 이는 LPF가 이미지 해상도를 줄일 때 성능 측면에서 꽤 많은 도움을 주는 것으로 보이며 이론적으로 주파수 축에서 그래프가 겹치지 않게 해야 원본의 값을 더 잘 살릴 수 있다는 것과 일치한다.

이전에 보고서에서는 LPF가 잘 적용되지 않아 고민이었는데, 이는 컨볼루션 관련 코드가 잘못된 것이 아닌 포인터에 미숙해서 나온 오류였고 관련 부분을 건드려주자 바로 위와 같은, 좋은 결과가 나왔다.

사람, 실외, 여자, 하얀색이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명사람, 여자이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

왼쪽부터 LPF를 사용해 400으로 줄인 뒤 원본으로 돌린 사진, LPF를 사용하지 않고 400으로 줄인 뒤 원본으로 돌린 사진이다.

사진을 자세히 들여다보면 축소 뒤 다시 키운 사진들은 어깨 선이나 모자의 경계선 부분이 울퉁불퉁한 것을 볼 수 있다. 왼쪽 사진은 그런 모습이 비교적 덜 한 것을 볼 수 있다. 하지만 MSE 값의 차이와는 다르게 개인적으로는 큰 차이가 느껴지지는 않는다.

텍스트, 사람, 여자, 실외이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

위 사진은 945x945로 키운 사진이다. 이 사진 역시 곡선에서의 울퉁불퉁함을 관찰할 수 있지만 개인적으로 위의 사진보다는 덜하다고 느껴진다. 해상도를 줄이지 않고 늘리기 만해서 정보의 손실이 일어나진 않았지만, 중간 값들을 잇는 과정에서 부드럽지 못한 결과가 나온 것으로 생각된다.

사람, 여자, 머리장식, 하얀색이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

298x298의 경우 더욱 울퉁불퉁함이 눈에 보였다. 기존부터 느껴지던 어깨, 모자 이외에도 얼굴, 머리카락 부분의 울퉁불퉁함도 더 자세히 눈에 띈다. 확실히 원본에 비해 정보 손실이 많이 된 모습이다.

사람, 여자, 의류, 머리장식이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

LPF를 사용한 298x298의 경우도 마찬가지로 비슷하게 울퉁불퉁한 모습들을 볼 수 있다. 이번에는 이미지를 확대했을 때 LPF를 사용한 경우가 모자의 곡선 부분 등이 조금 더 매끄러운 것을 볼 수 있다.

1. 결론

픽셀 간의 매음새를 제대로 잇지 않고 좌측 픽셀 혹은 우측 픽셀을 그대로 가져와 사용하다 보니 원본에 비해 사진이 매끄럽지 못한 부분을 볼 수 있었고 이러한 현상은 이미지를 축소하였을 때 더 심하게 드러나는 것으로 보인다.

LPF를 제대로 사용해보니 확실히 MSE 측정 값에서 많은 개선이 있었음을 확인할 수 있었다. 하지만 직접 사진을 보았을 때는 400x400으로 축소 뒤 다시 원본으로 키운 경우에는 잘 느껴지지 않기도 하고, 298x298로 줄인 경우에는 LPF의 성능이 비교적 더 잘 눈에 들어왔다. 개인적으로는 해상도를 더 급격히 줄일 때 LPF의 성능이 더 잘 발휘하는 것은 아닐까 하는 생각이다. 하지만, 어떤 해상도로 줄이느냐에 따라 cut off frequency를 설정해야 더 좋은 예측 이미지들이 나올 것으로 생각된다.

1. 정리

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 512x512->1000x1000->512x512 | MSE : 182.545033 |  |
| 512x512->400x400->512x512 | MSE : 196.817356 | 사람, 실외, 여자, 하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| 512x512->400x400->512x512(no LPF) | MSE : 231.988354 |  |
| 512x512->945x945 |  |  |
| 512x512->298x298 |  | 사람, 머리장식, 모자이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| 512x512->298x298(no LPF) |  |  |