

Computer Vision Assignment

202011203 정은호

Problem 1)

공통된 전처리 과정은 다음과 같다. 입력 이미지를 그레이스케일로 변환한다. 이후 픽셀값이 0 또는 255 인 점 노이즈를 대상으로 미디안 필터링을 적용하여 갑작스럽게 튀는 픽셀 값을 주변의 중간값으로 대체한다. 이후 이미지를 반복적으로 스무딩함으로써 불필요한 미세한 노이즈들을 더 줄이고, 엣지 추출 시 생길 수 있는 잡음을 최소화한다. 마지막으로 히스토그램 평활화를 수행하여 이미지의 전반적인 명암 대비를 향상시킨다. 전처리 후, 엣지 추출은 두 가지 방식 중 하나로 수행된다.

버전 0: Sobel 연산을 통해 수평 및 수직 방향의 그래디언트를 계산하고 이를 정규화하여 엣지 강도를 얻는다. 이후 Gamma 변환을 추가로 적용하는데, 이는 약하거나 중간 정도의 엣지 강도를 비선형적으로 증가시켜 대비를 강화하는 효과가 있다. 이 방식을 통해 선명하고 뚜렷한 엣지 표현을 얻을 수 있었다.

버전 1: Sobel 연산을 통해 얻어진 그래디언트 강도를 별도의 변환 없이 그대로 사용한다. 이 방식은 원본 이미지의 엣지 강도 분포를 자연스럽게 유지할 수 있으며, 엣지의 강약이 시각적으로 그대로 반영되도록 한다. 이 방식을 통해 원본 이미지의 구조적 특성에 충실한 엣지 표현을 얻을 수 있었다.

결론적으로, 버전 0은 보다 선명하고 강조된 엣지를 원할 때, 버전 1은 자연스럽게 원본에 가까운 엣지 표현을 원할 때 선택할 수 있도록 설계되었다. 다음 첨부된 두 사진은 각각 버전 0, 1의 실행 결과이다.



Problem 2)

Problem 1 과 마찬가지로, 입력 이미지는 먼저 그레이스케일로 변환된다. 이후 등장하는 salt-and-pepper 노이즈는 미디안 필터링을 통해 효과적으로 제거해준다. 이 상태에서 곧바로 히스토그램 평활화를 적용하면, 이미지 배경에 대각선 방향의 흑백 체커보드 패턴이 발생하여 자동차 원본 이미지의 품질을 저해하는 현상이 발생한다. 이는 이미지 내에 대각선 방향으로 주기적으로 반복되는 패턴이 존재하기 때문이다. 따라서 푸리에 변환된 이미지에서 중심 기준으로 (± 5 , ± 5)에 위치한 주파수 성분을 0 으로 제거함으로써, 해당 반복 패턴을 억제할 수 있다. 이후 히스토그램 평활화를 적용하면, 이전에 보였던 체커보드 배경이 말끔히 사라지고, 자동차 이미지가 보다 선명하게 복원되는 것을 확인할 수 있다.

아래 첨부된 두 이미지는 각각 주파수 성분을 제거하지 않고 히스토그램 평활화를 적용한 결과와, 주파수 성분 제거 후 동일한 평활화를 적용한 결과를 보여준다.

