

<RO:BIT OpenCV - 1일차 과제2 보고서>

작성자: 박기홍

직책: 19기 예비 단원

소속: RO:BIT 지능 팀

작성일: 2024년 11월 6일

목차

1. 요약
2. 이미지 필터링 종류 및 분석
3. 결론
4. 참고 문헌

1. 요약

이 보고서는 가우시안 필터링을 제외한 이미지 필터링에 대해 조사하고, 각 필터의 특징과 해당 필터를 적용하게 될 경우 얻게 되는 기대값에 대한 내용을 설명한다.

2. 이미지 필터링 종류 및 분석

2.1. Averaging(평균 필터링)

2.1.1. 설명

Averaging은 가장 일반적인 필터링 방법으로, 커널 영역 내에 있는 모든 픽셀 값을 평균화 해서 중심 픽셀에 적용하는 방식이다.

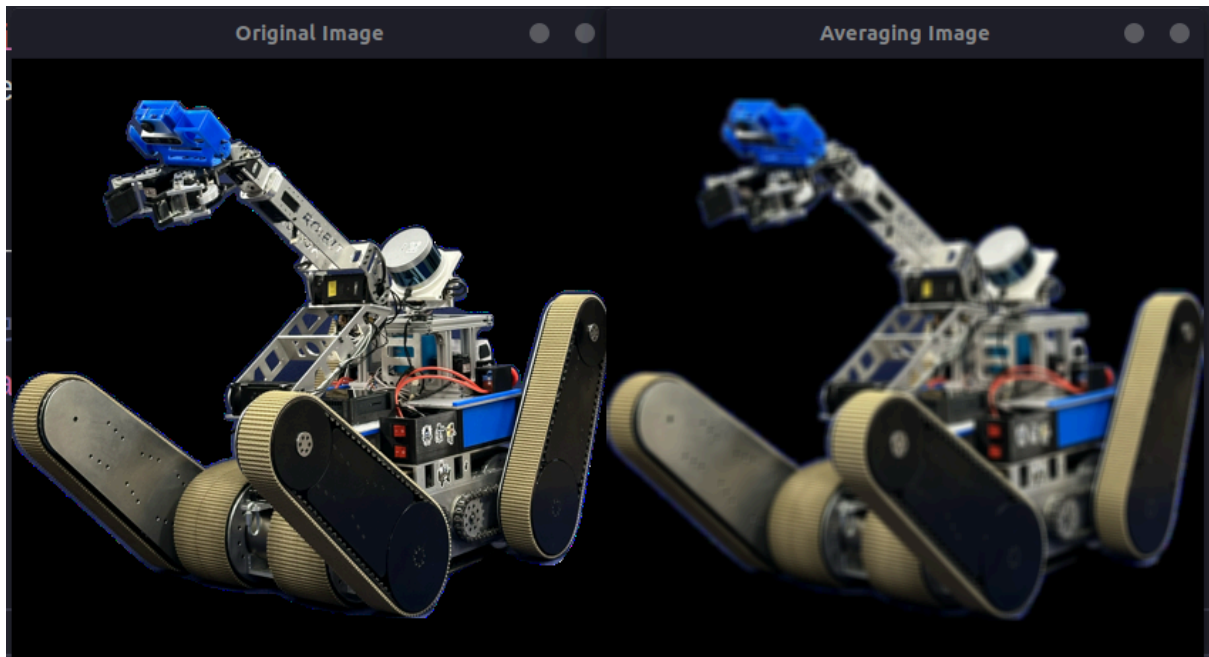
2.1.2. 특징

- 단순한 방식으로 이미지를 부드럽게 만든다.
- 엣지를 보존하지 않기에 엣지 주변이 흐릿해 질 수 있다.
- 계산이 간단하고 효율적이다.
- 해당된 픽셀 주변에 대한 노이즈를 제거한다.
- 그러나, 중요한 정보를 손실 할 수 있으며 이미지 선명도가 감소한다는 단점이 존재한다.
- Averaging을 사용했을 때의 기대 요소는 **이미지의 부드러움 증가와 노이즈 감소**라고 할 수 있다.
- 자연스러운 흐림 효과를 원할 때 활용 될 수 있다.

2.1.3. 예제

```
cv::blur(src, dst, cv::Size(kernelSize, kernelSize));
```

2.1.4. 적용된 모습



2.2. Median Filtering(미디언 필터링)

2.2.1. 설명

커널 내의 픽셀 값을 정렬하고 중간값(미디언)을 선택하여 중심 픽셀에 적용하는 방식이다.

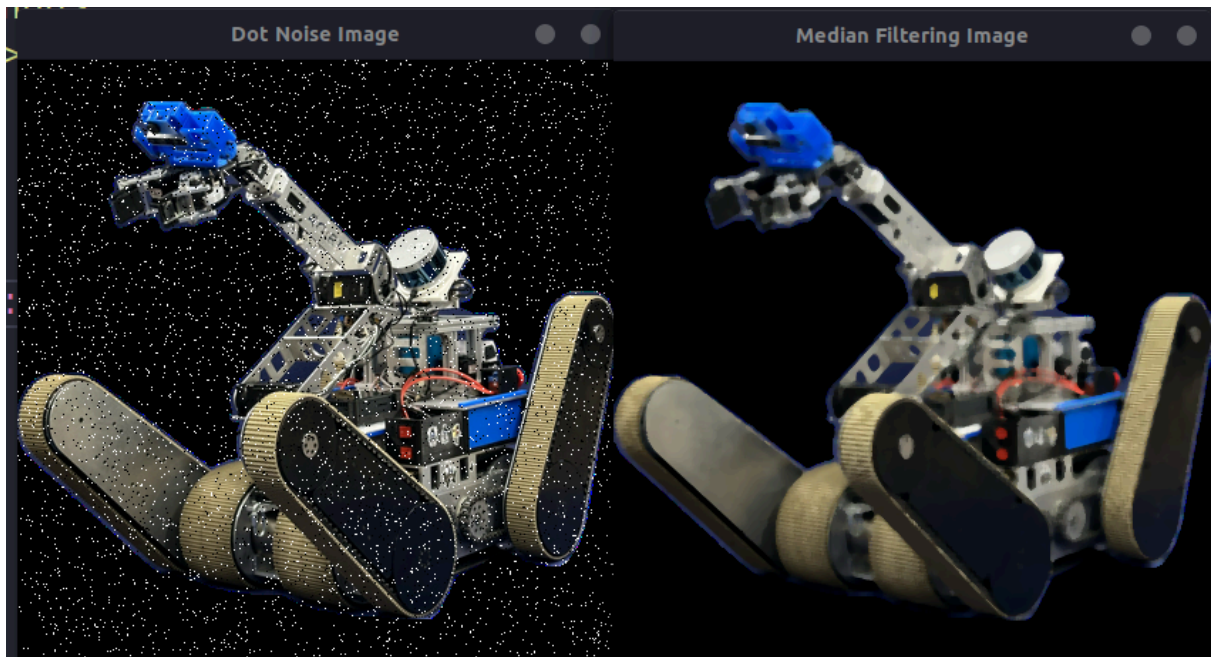
2.2.2. 특징

- 엣지를 잘 보존하면서 노이즈를 제거할 수 있다.
- 그러나, 픽셀 값들 중에서 중간값을 찾기 위한 추가적인 정렬 과정이 필요하다.
- 비선형 필터에 속하기에, 이미지의 세부 특징을 더 잘 유지할 수 있다.
- 점 노이즈(salt-and-pepper noise) 제거에 탁월한 성능을 발휘한다.
- Median Filtering을 했을 때의 기대 요소는 **엣지 보존을 유지하면서 점 노이즈(salt-and-pepper noise)를 제거할 수 있다는 것이다.**
- 텍스처가 복잡한 이미지나 엣지를 잘 보존해야 하는 이미지에서 점 노이즈를 제거할 때 활용될 수 있다.

2.2.3. 예제

```
cv::medianBlur(src, dst, kernelSize);
```

2.2.4. 적용된 모습



2.3. Convolution Filtering(합성곱 필터링)

2.3.1. 설명

커널(필터)을 이미지에 적용하여 이미지의 특징을 추출하거나 특정 효과를 내는 필터링 방식이다.

2.3.2. 특징

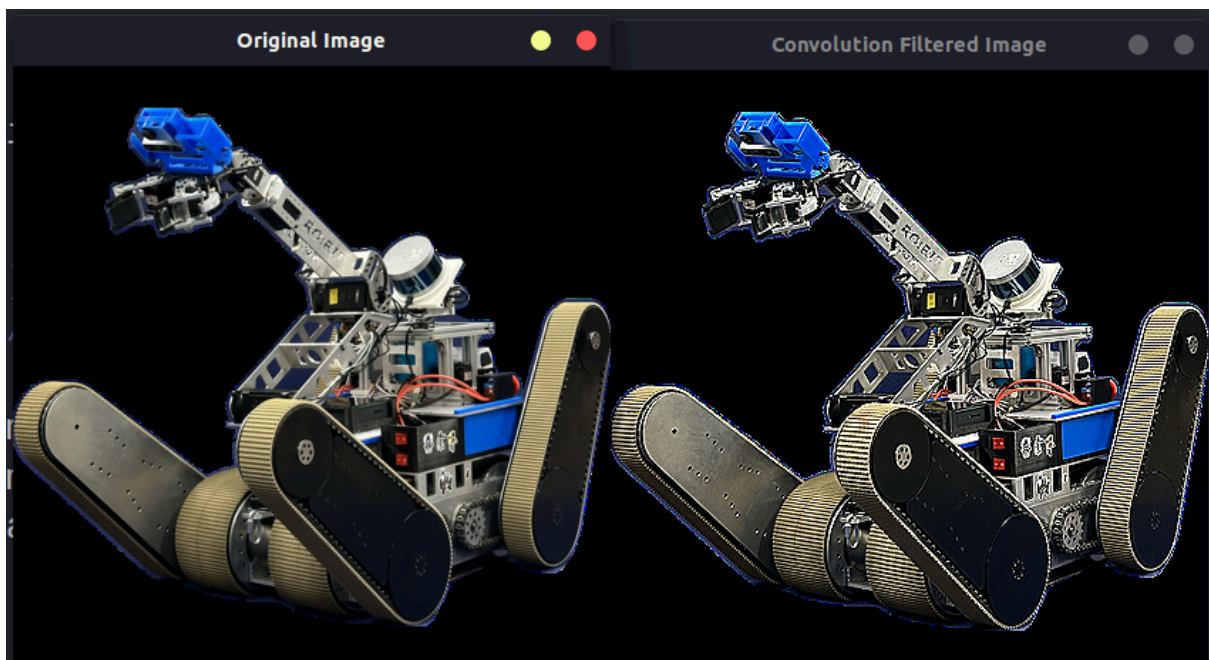
- 가우시안, 소벨, 라플라시안 필터 등 다양한 필터를 구현할 수 있는 기초가 되는 방식이다.
- Convolution Filtering을 했을 때의 기대 요소는 **이미지의 특정 요소(엣지, 패턴 등)를 강조** 할 수 있다는 것이다.

- 객체 검출을 위한 엣지 강조, 이미지 선명도 증가 또는 특정 패턴을 찾기 위한 전처리 단계에서 활용될 수 있다.

2.3.3. 예제

```
cv::filter2D(src, dst, ddepth, kernel);
```

2.2.4. 적용된 모습



Convolution Filtering에는 cv::filter2D() 메서드와 샤프닝 커널을 사용해서 컨볼루션 필터를 적용한다. 샤프닝 필터는 엣지의 디테일을 강조해서 이미지를 더 선명하게 만든다. 커널의 중심 값이 높을수록 선명도가 더 강조된다.

필터: 이미지 처리 기법

커널: 필터의 계산에 사용되는 값들의 행렬

3. 결론

이미지 필터링에는 가우시안 필터 외에 Averaging, Median Filtering, Convolution Filtering 등과 같이 다양한 필터링이 존재한 다는 것을 알 수 있었으며, 각 필터링 기법의 개념, 특징과 활용도에 대해서 알 수 있었다. 또한, 앞으로 계속 사용할 수 있기에 단순히 개념만 공부하는 것이 아닌, 직접 실습을 진행하면서 어떤 필터링 기법인지 직접 느껴보는 시간을 가졌다.

이 보고서에서 다룬 필터링 중 가장 마음에 드는 필터링은 Convolution Filtering이다.

Convolution Filtering은 CNN을 공부할 때 간략하게 배웠던 기억이 있다. CNN의 특징이 데이터의 특징을 추출하고, 패턴을 파악하는 구조의 뉴럴 네트워크이다. Convolution Filtering는 이미지의 특정 요소인 엣지나 패턴을 강조하는 필터링인데, 이 둘이 서로 아주 흡사하다고 생각한다. 조사한 바에 따르면 Convolution Filtering과 CNN은 모두 컨볼루션 연산을 사용하여 이미지의 특징을 추출한다는 것이다. 그러나, Convolution Filtering은 "고정된 필터"로 특정 이미지 변환을 수행하고, CNN은 "학습 가능한 필터"를 사용해 데이터의 패턴을 학습하며 이미지 인식 및 분류 등의 고수준 작업을 수행한다는 차이점을 띄고 있다.

이미지 필터링은 상황에 따라 알맞는 필터링을 선정하는 것이 중요하다고 생각한다. 특징 추출이 필요할 때는 Convolution Filtering을 사용하고, 부드러운 이미지를 원할때는 Average를 사용하듯이 각 상황에 알맞는 필터링을 사용해야 한다. 이 외에 다양한 필터링을 공부하면서 나의 것으로 만들고, 활용해서 로봇의 시스템을 설계하고 구현하고 싶다.

OpenCV 1일차 교육을 받고, 과제를 수행하면서 어렵게 느껴졌던 OpenCV의 개념이 조금은 더 재밌고 쉽게 이해 되는 것 같다. 특히, 실습 이미지로 로봇의 "KULS"를 사용하였으며, 필터링을 통해 보이는 "KULS"의 외형이 더 매력적으로 느껴진다. 이번 과제를 통해 로봇 이미지를 가지고 실습을 진행하니 더 쉽고 재밌게 이해 된다는 것을 알게 되었으며, 앞으로도 OpenCV 관련 과제를 수행하거나 필터링을 공부할 때 로봇 이미지를 적극 활용하여 재밌게 공부하고 배우려고 한다.

4. 참고 문헌

- ChangSeong Yoo, “GAUSSIAN FILTER”, velog,
<https://velog.io/@mykirk98/GAUSSIAN-FILTER>
- 차_준영, “[OpenCV Practice 10-1] 이미지 필터링(Image Filtering & Blurring)”, tistory,
<https://dsbook.tistory.com/194>
- 쉬운 테크, “이미지 처리 필터의 기본 개념”, tistory,
<https://easy-tech.tistory.com/entry/%EC%9D%B4%EB%AF%B8%EC%A7%80-%EC%B2%98%EB%A6%AC-%ED%95%84%ED%84%B0%EC%9D%98-%EA%B8%B0%EB%B3%B8-%EA%B0%9C%EB%85%90>
- 정세형, “영상처리-필터”, velog,
<https://velog.io/@pos1504/%EC%98%81%EC%83%81%EC%B2%98%EB%A6%AC-%ED%95%84%ED%84%B0>