Lab01 : point operation 실습 보고서

정우성

4학년 201810890 융합전자공학과

**요약**

이 보고서에서는 RGB 영상에 대해 히스토그램 스트레칭 및 평활화를 적용하여 영상 개선을 비교 평가하였습니다. 실험 대상은 처리하지 않은 영상, 최대/최소 값을 이용한 스트레칭, 5%, 10%, 20%의 히스토그램 스트레칭, 그리고 히스토그램 평활화였습니다. 실험 결과, 모든 방법이 영상 개선에 기여했으며, 히스토그램 스트레칭과 평활화는 영상의 대비를 향상시키는 데 효과적인 방법이라는 것을 알 수 있었습니다.

Instruction - 히스토그램 스트레칭 및 평활화 기법에 대해 이미지 개선도를 비교하여 실험보고서를 작성하고자 합니다. 위 기법은 명암 대비를 개선하거나 노이즈를 제거하는 등의 목적으로 사용됩니다. 이번 보고서에서는 레나의 RGB 정지 영상을 대상으로 하여 최대/최소 값을 이용한 스트레칭, 히스토그램 스트레칭 비율을 달리한 5%, 10%, 20%의 스트레칭, 그리고 히스토그램 평활화를 적용하여 영상 개선 효과를 비교 평가하고자 합니다.

The proposed method -본 보고서는 이미지를 R,G,B 영상별로 히스토그램을 이용한 실험결과를 비교 평가하는 보고서입니다. 각 비교대상은 원본이미지와 이미지 픽셀값의 최대 최소를 이용하여 stretching한 이미지, 이미지의 히스토그램의 5%,10%,20% 분포값을 최대 최소에 대입하여 stretching한 이미지, 마지막으로 히스토그램 평활화를 이용한 이미지입니다. 본 실험은 파이썬코드와 매트랩코드를 이용하여 진행하였습니다. 이미지는 lena.png를 이용하였습니다.

Simulation result – 이미지의 히스토그램 분포를 늘이는 것은 이미지의 대비를 향상시키는 데 사용되는 기술입니다. 이 기술은 광도 값의 더 넓거나 좁은 범위에 픽셀 값을 재분배하여 이미지의 밝기와 대비를 조정하는 것과 관련됩니다. 이미지의 히스토그램 분포를 늘이는 효과는 대비를 높이고 이미지의 시각적 모양을 개선시킵니다. 히스토그램을 늘리면 사용된 특정 방법에 따라 이미지의 강도 값 범위가 확장되거나 축소됩니다. 이렇게 하면 이미지의 더 어둡고 밝은 영역에서 더 많은 세부 정보를 얻을 수 있으므로 시각적으로 더 선명한 이미지를 얻을 수 있습니다.

스크린샷, 도표, 텍스트, 디자인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 1 히스토그램 스트레칭

위 이미지는 히스토그램 스트레칭을 진행하게되면 생기는 결과를 도식화 한 이미지입니다. Y=aX+b의 식을 이용하여 포인트 오퍼레이션을 진행하고 a=Ymax-Ymin/Xmax-Xmin, b=-a\*Xmin값을 대입하여 계산합니다.

이미지의 히스토그램 평활화는 픽셀 강도의 작은 변화를 제거하여 이미지의 노이즈 양을 줄이는 데 사용되는 기술입니다. 이 기술은 이미지에 필터를 적용하여 각 픽셀 주변의 픽셀 값을 평균화하여 더 매끄럽고 노이즈가 작은 이미지를 생성합니다. 이미지의 히스토그램을 평활화하는 효과는 이미지의 대비와 선명도를 줄이는 것입니다. 각 픽셀 주변의 이웃 픽셀값을 평균화하면 인접한 픽셀 간의 차이가 줄어들어 이미지의 전체적인 대비가 감소합니다. 이는 노이즈가 많은 이미지로 작업하거나 이미지에서 더 큰 규모의 특징을 강조하려는 경우와 같은 특정 상황에서 유용할 수 있습니다.

스크린샷, 텍스트, 도표, 디자인이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 2 히스토그램 평활화

위 이미지는 히스토그램 평활화를 하게되면 생기는 결과를 도식화 한 이미지입니다. 이러한 이론을 바탕으로 본 보고서에서는 lena.png의 이미지를 가지고 히스토그램의 분포값을 이용하여 min값과 max값을 조정, 히스토그램 스트레칭을 진행합니다. 또한 히스토그램 평활화를 진행하여 원본의 이미지와 어떠한 차이가 있는지 확인할 예정입니다.

의류, 인간의 얼굴, 머리장식, 패션 액세서리이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 3 lena.png

스크린샷, 도표, 그래프, 텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명스크린샷, 그래프, 도표이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명위 이미지는 실험에서 사용한 lena.png입니다. 위 이미지를 각각 RGB성분으로 바꾸고 다음과 같이히스토그램의 분포를 확인 하였습니다.

그림 G성분의 histogram

그림 B성분의 histogram

그림 R성분의 histogram

도표, 스크린샷, 그래프이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

위 이미지는 lena의 이미지의 히스토그램 분포를 나타냅니다. B성분은 대체로 어두운 값에 몰려있고 G성분은 대체적으로 퍼져있으며 R성분은 대체로 밝은 값에 몰려있음을 알수있습니다. 그래서 이와 같은 RGB성분의 히스토그램을 이용하여 스트레칭을 진행하였습니다.

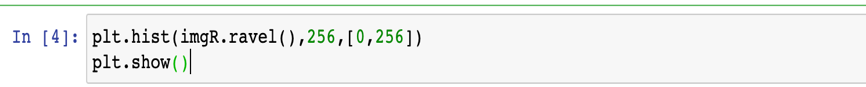


그림 5 RGB성분 히스토그램 코드

1. 최댓값, 최솟값을 이용한 Xmin, Xmax

텍스트, 스크린샷, 폰트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 6 RGB성분을 최대최소 스트레칭 zhem

텍스트, 스크린샷, 화이트, 스타일이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 7 B성분을 최대최소 스트레칭 이미지

위 이미지는 lena 이미지의 B성분을 최대최소로 나타낸 이미지입니다 최댓값과 최솟값을 이용하여 스트레칭을 진행해 명암의 대비가 크게 향상되지 않은것으로 보입니다.

텍스트, 스크린샷, 스타일, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 8 G성분을 최대최소 스트레칭 이미지

위 이미지는 lena 이미지의 G성분을 최대최소로 나타낸 이미지입니다 최댓값과 최솟값을 이용하여 스트레칭을 진행해 명암의 대비가 크게 향상되지 않은것으로 보입니다.

인간의 얼굴, 스크린샷, 화이트, 여성이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 9 R성분을 최대최소 스트레칭 이미지

위 이미지는 lena 이미지의 R성분을 최대최소로 나타낸 이미지입니다. 최댓값과 최솟값을 이용하여 스트레칭을 진행해 명암의 대비가 크게 향상되지 않은것으로 보입니다. 결론적으로 히스토그램의 최솟값과 최댓값으로 스트레칭을 진행하면 이미지 화질 개선이 뚜렷하게 진행되지 않는것을 확인 할 수 있었습니다. 이에 우리는 히스토그램의 분포의 상위, 하위 퍼센트를 조절하여 Xmin값과 Xmax값에 대입하여 이미지 화질 개선을 진행하고자 하였습니다.

1. 히스토그램분포의 상위,하위 5%를 이용한 Xmin, Xmax

텍스트, 폰트, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명텍스트, 폰트, 스크린샷, 대수학이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 10 히스토그램분포의 상위,하위 5%를 이용한 코드

스크린샷, 악기, 여성, 사람이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 11 히스토그램분포의 상위,하위 5%를 이용한 히스토그램 스트레칭 이미지

위 이미지는 히스토그램의 상위,하위5% 값을 최대 최소로 이용하여 변환한 이미지입니다.

1. **히스토그램분포의 상위,하위 10%를 이용한 Xmin, Xmax**

악기, 스크린샷, 바순이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 12 히스토그램분포의 상위,하위 10%를 이용한 히스토그램 스트레칭 이미지

위 이미지는 히스토그램의 상위,하위10% 값을 최대 최소로 이용하여 변환한 이미지입니다.

1. **히스토그램분포의 상위,하위20%를 이용한 Xmin, Xmax**

인간의 얼굴, 악기, 여성, 사람이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 13 히스토그램분포의 상위,하위 20%를 이용한 히스토그램 스트레칭 이미지

위 이미지는 히스토그램의 상위,하위20% 값을 최대 최소로 이용하여 변환한 이미지입니다.

1. 히스토그램 평활화

텍스트, 폰트, 스크린샷이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 14 히스토그램 평활화 코드

인간의 얼굴, 텍스트, 스크린샷, 여성이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 15 B성분의 히스토그램 평활화 이미지

위 이미지는 B성분의 히스토그램을 평활화하여 변환한 이미지입니다.

스크린샷, 인간의 얼굴, 스타일, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 16 G성분의 히스토그램 평활화 이미지

위 이미지는 G성분의 히스토그램을 평활화하여 변환한 이미지입니다.

인간의 얼굴, 스크린샷, 여성, 화이트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 17 R성분의 히스토그램 평활화 이미지

위 이미지는 R성분의 히스토그램을 평활화하여 변환한 이미지입니다.

Conclusions – 실험을 진행한 결과 모든 개선 방법이 원본에 비해 이미지의 대비가 개선되었습니다. 그 중에서도 히스토그램 평활화가 가장 뚜렷하게 대비를 개선시켰습니다. 히스토그램 5%, 10%, 20%를 이용한 경우는 대비를 개선시키는 데 있어서 최대/최소를 이용한 경우보다 더욱 대비가 향상되었고 이를 통해 히스토그램을 이용하여 스트레칭을 진행하면 단순히 최솟값과 최댓값을 이용하여 스트레칭을 하는 것 보다 성능이 더 향상된 것으로 나타났습니다. 히스토그램 스트레칭을 이용했을 때, R, G, B 채널 모두 명암대비가 개선이 되었습니다. 그러나 히스토그램 평활화와는 달리, 스트레칭을 이용한 경우 대비 개선의 정도가 조금 불균형적이었습니다. R 채널이 가장강한 대비 개선을 보였으며, G 채널, B 채널 순으로 대비 개선의 정도가 낮아진 것으로 보였습니다. 마지막으로 R, G, B 채널에 대해 평활화를 적용한 경우, R 채널이 가장 선명한 대비 개선을 보였으며, G 채널, B 채널 순으로 대비 개선의 정도가 낮아졌습니다. 따라서, 이 실험 결과를 종합해보면, RGB 이미지에 대해 대비 개선이 R, G, B 채널에 대해 평활화와 스트레칭을 진행하며 이루어진것을 볼 수 있었습니다. 이러한 영상처리 기법을 함께 적절히 이용하면 효과적으로 이미지를 개선 할 수 있다는 것을 알 수 있었습니다.