

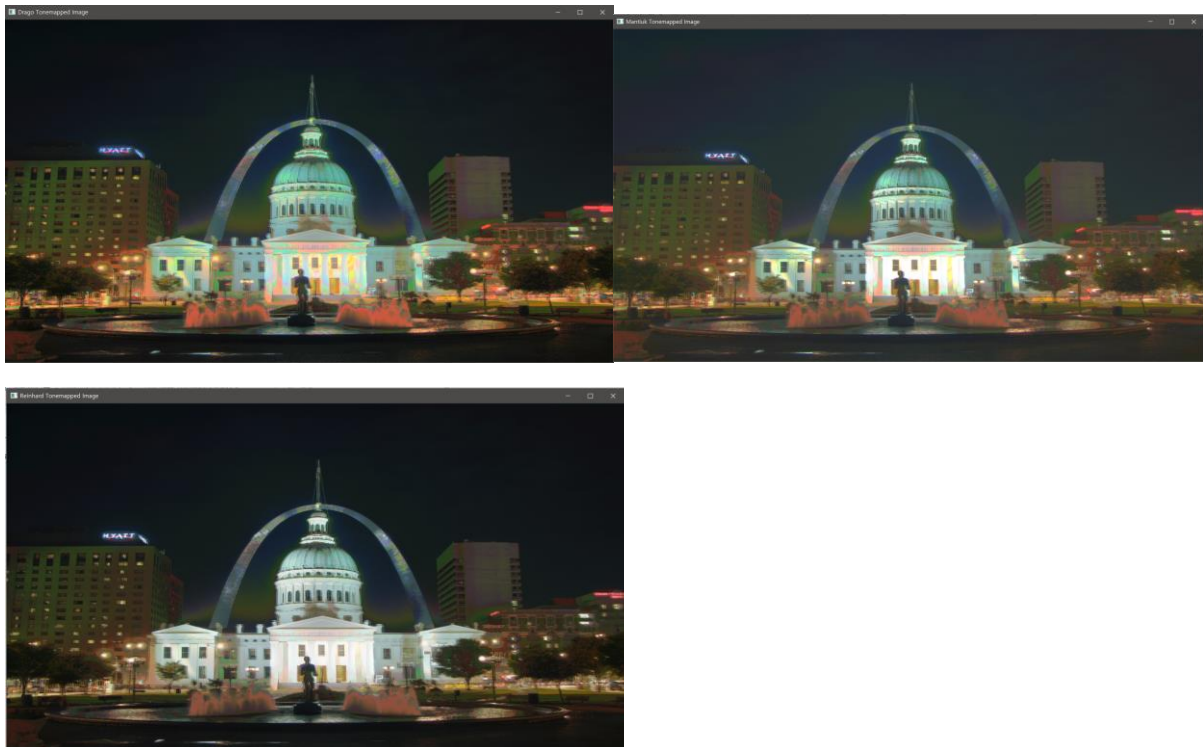
# 11nd Week Lab Assignment

## # Task 1

□ 금일 실습을 수행하고 입력 영상들과 결과 영상(임의의 톤 맵 사용)의 히스토그램 분석(gray-scale 로 변환)을 통해 HDR의 효과를 분석할 것

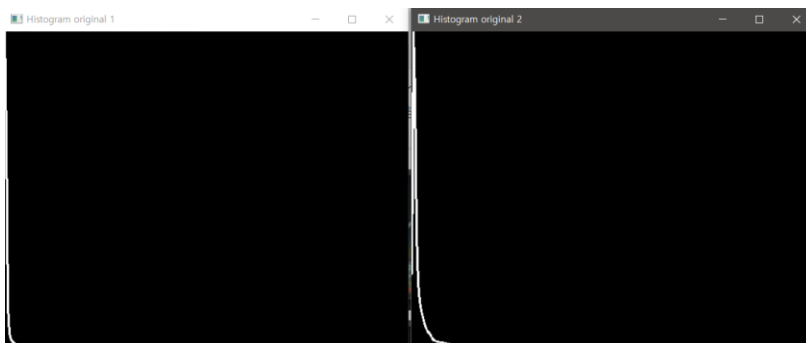
우선 금일 실습을 수행한 결과이다.

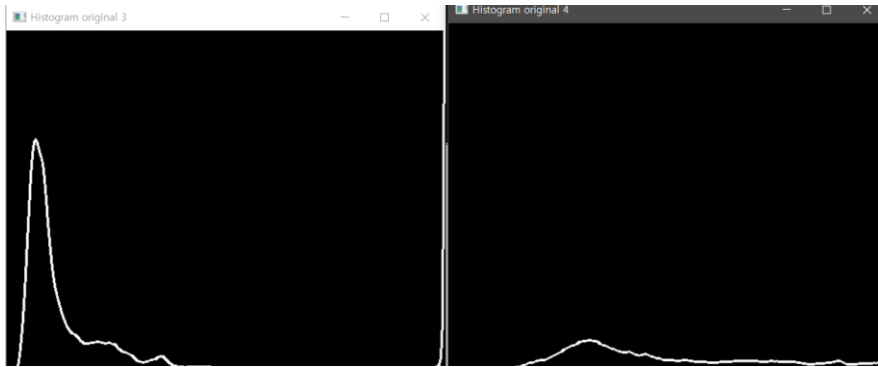
이미지와 노출시간을 읽어오고 그 다음 CRF 를 계산하였다. HDR 이미지로 병합을 한 이후 각각의 방법을 이용하여서 톤매핑을 진행하였다.



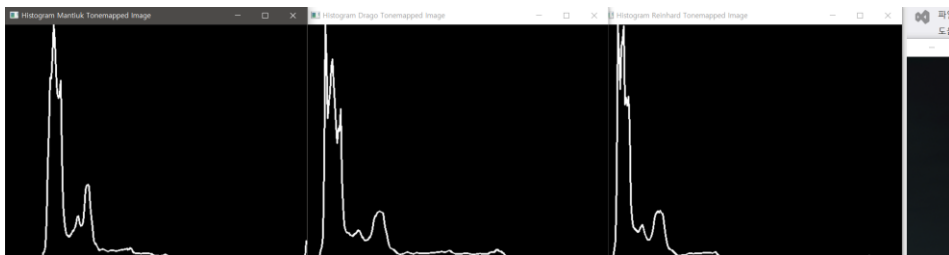
위에서부터 drago mantiuk reinhard 순서이다.

원본사진들 4 개의 히스토그램을 먼저 확인하였다.





이후 톤매핑된 히스토그램을 확인해보았다.



극도로 초반부분이나 끝부분에 치우쳐있던 histogram 분포가 톤매핑을 진행한 이후에는 골고르게 분포해 있는 모습을 확인할 수 있다. 이에 밝기 조절이 원활하게 이루어졌다고 판단할 수 있었다.

각 톤매핑 기법에 따른 차이점, 장점들을 분석해보자.

Drago 톤매핑은 로그 기반 매핑을 사용하여 이미지의 동적 범위를 압축한다. 따라서 범위가 넓게 분포된 이미지를 조금 더 잘 나타내게 한다.

Mantiuk 톤매핑은 대비 부분에 포인트를 둔다. 따라서 다른 사진과 다르게 건물 부분과 배경부분의 대비가 확실히 차이가 남을 확인할 수 있다. 이로 인해 경계선이나 세부적인 포인트를 더 세세하게 확인할 수 있다.

Reinhard 톤매핑은 전체를 기반하는 전역연산자로 처리를 진행한다. 이에 다른 사진 보다 조금 더 자연스러운 결과가 나타날 수 있다.

따라서 결론을 요약해보면 전체적으로 자연스러운 사진을 보이는 것은 Reinhard 대비 부분에 포인트를 두어 확실한 구분을 할 수 있으나 인위적인 사진을 보이는 것은 Mantiuk, 이 둘의 중간정도에 해당하는 Drago 로 분석할 수 있다.

톤매핑을 진행하는 사진에 맞게 세가지 기법을 적용시켜 원하는 결과에 따라 장단점을 잘 활용하여 적용하면 좋을 것이라 판단된다.

## # Task 2

□ 본인 카메라를 이용해 다양한 노출의 영상을 직접 촬영해보고 금일 실습 의 함수들을 적용해볼 것(깔끔한 결과가 나오지 않아도 밝기 부분만 개선 되면 ok)



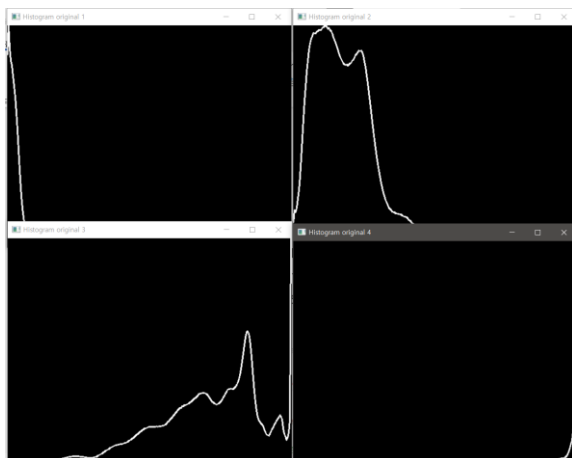
ISO 는 100 으로 고정을 한 이후에 Lightroom 을 활용하여서 셔터스피드를 1/500 초, 1/80 초, 1/10 초, 0.5 초로 셔터스피드를 각각 다르게 설정한 사진들을 가지고 HDR 를 적용해보았다.

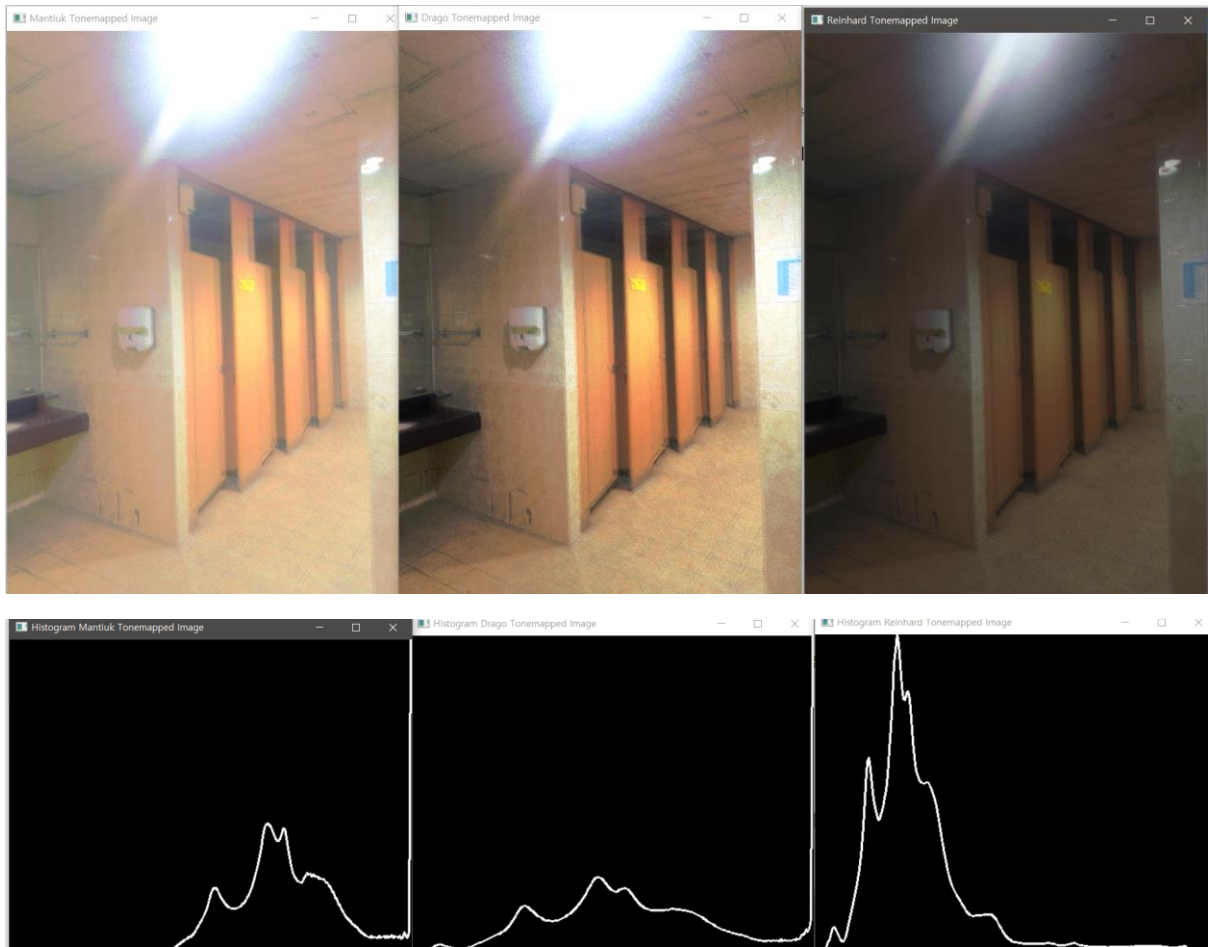
(밝기 부분을 확실하게 구분할 수 있는 하이테크 화장실을 예시로 적용해보았다.)

이에 맞게 코드도 변경해주었다.

```
void readImagesAndTimes(vector<Mat>& images, vector<float>& times) {
    int numImages = 4;
    static const float timesArray[] = { 1 / 500.0f, 1 / 80.0f, 1 / 10.0f, 0.5f };
    times.assign(timesArray, timesArray + numImages); // 노출 시간 설정
    static const char* filenames[] = { "11/im1.jpg", "11/im2.jpg", "11/im3.jpg", "11/im4.jpg" };
    for (int i = 0; i < numImages; i++) {
        Mat im = imread(filenames[i]); // 이미지를 읽어옴
        if (im.empty()) {
            cout << "Could not open or find the image: " << filenames[i] << endl;
            return;
        }
        images.push_back(im); // 읽어온 이미지를 벡터에 추가
    }
}
```

원본 히스토그램 사진은 아래와 같다. 왼쪽 위부터 순차적으로 히스토그램 양상이 위사진과 비슷하게 뒀을 확인할 수 있다.





앞서 1 번을 통해 분석한 결과와 같이 직접 찍은 사진의 히스토그램도 비슷한 결과를 확인할 수 있었다. Reinhard 기법은 전체적인 이미지의 밝기의 대비를 조정하여 오른쪽 끝부분 밝기가 가장 강한 부분이 사라져있는 모습을 보였고 실제 이미지에서도 다른 사진과는 다르게 약간 어두운 모습을 확인할 수 있었다.

전역연산자를 활용하여 원본이미지에서 어두운부분이 밝은 부분보다 많은 부분을 차지하여서 이러한 결과가 도출되었다.

대비가 강하게 나타난건 Mantiuk 이였고 drag 는 둘 기법의 중간 정도 위치함을 확인할 수 있었다. 합성한 이미지의 결과와 히스토그램 둘 다 이러한 결과를 볼 수 있었다.

어두운 부분의 결과가 가장 잘 개선되었다고 판단되는 기법은 Mantiuk 이였지만 1 번에서 분석했던 것과 같이, 사진이 보정을 심하게 한것처럼 인위적으로 개선되는 모습을 확인하였다.

입력되는 사진에 따라서 최적의 결과를 나타내는 기법은 달라질 수 있다. 따라서 실제로 각 방법을 시도해 보고, 원하는 결과에 가장 적합한 톤매핑 방법을 선택하는 것이 중요하다고 판단된다.

이상 12201928 이상혁이었습니다. 한 학기동안 디지털 영상처리 수업을 들으며 많은 부분을 배워갔습니다. 감사합니다.