

SIGK - Projekt 2

Mapowanie tonalne

Autor: Łukasz Dąbała

1 Wymagania projektu

W ramach projektu należy stworzyć program, który będzie realizował opisane w temacie funkcje. Projekt jest zadaniem zespołowym, gdzie każdy zespół składa się z 2 osób.

Głównym językiem programowania powinien być język Python wraz z frameworkiem przeznaczonym do sieci neuronowych: Pytorch.

Za projekt można uzyskać maksymalnie $x \times 10p.$, gdzie x to liczba osób w zespole. Każdy z członków zespołu może dostać maksymalnie 10 punktów.

Ocenie w ramach projektu podlegają:

1. Działanie programu - realizacja funkcji (7 p.)
2. Dokumentacja dokonanych eksperymentów oraz wizualizacja wyników (3 p.)

Projekt uznaje się za oddany w momencie prezentacji go prowadzącemu.

2 Mapowanie tonalne

Metoda Celem projektu jest próba stworzenia mapowania tonalnego z wykorzystaniem uczenia głębokiego. W tym celu należy zreprodukować model pochodzący z artykułu [5] (<https://arxiv.org/abs/2110.09866>).

W celu weryfikacji wyników należy porównać wytrenowany operator z jednym z dostępnych w literaturze np. operatorem Reinharda [4], bądź Mantiuka [2]. Jako metrykę należy wykorzystać BRISQUE [1] (<https://live.ece.utexas.edu/publications/2012/TIP%20BRISQUE.pdf>).

Dataset Jako zbiór danych należy wykorzystać SI-HDR <https://www.repository.cam.ac.uk/items/c02ccdde-db20-4acd-8941-7816ef6b7dc7>, który został zaproponowany w artykule [3] (https://www.cl.cam.ac.uk/research/rainbow/projects/sihdr_benchmark/).

Fragment kodu Ze względu na konieczność operacji na specjalnych obrazach tzn. `exr`, konieczne jest specjalne ich wczytanie i obróbka. Poniżej fragment kodu, który pokazuje jak wczytać tego typu obraz, dokonać jego mapowania tonalnego (z wykorzystaniem dwóch operatorów wraz z przykładowymi parametrami) oraz obliczyć metrykę BRISQUE.

```
import os
# enable using OpenEXR with OpenCV
os.environ['OPENCV_IO_ENABLE_OPENEXR'] = "1"

import cv2
from numpy import ndarray
from brisque import BRISQUE

FILE_PATH = os.path.normpath("path to image")

def read_exr(im_path: str) -> ndarray:
    return cv2.imread(
        filename=im_path,
        flags=cv2.IMREAD_ANYCOLOR | cv2.IMREAD_ANYDEPTH
    )

def tone_map_reinhard(image: ndarray) -> ndarray:
    tonemap_operator = cv2.createTonemapReinhard(
        gamma=2.2,
        intensity=0.0,
        light_adapt=0.0,
```

```

        color_adapt=0.0
    )
    result = tonemap_operator.process(src=image)
    return result

def tone_map_mantiuk(image: ndarray) -> ndarray:
    tonemap_operator = cv2.createTonemapMantiuk(
        gamma=2.2,
        scale=0.85,
        saturation=1.2
    )
    result = tonemap_operator.process(src=image)
    return result

def evaluate_image(image: ndarray) -> float:
    metric = BRISQUE(url=False)
    return metric.score(img=image)

if __name__ == '__main__':
    image = read_exr(im_path=FILE_PATH)
    tone_mapped_reinhard = tone_map_reinhard(image)
    tone_mapped_mantiuk = tone_map_mantiuk(image)

    cv2.imshow('original', image)
    cv2.imshow('tone_mapped_reinhard', tone_mapped_reinhard)
    cv2.imshow('tone_mapped_mantiuk', tone_mapped_mantiuk)

    print('tone_mapped_reinhard', evaluate_image(image=tone_mapped_reinhard))
    print('tone_mapped_mantiuk', evaluate_image(image=tone_mapped_mantiuk))

    cv2.waitKey(0)
    cv2.destroyAllWindows()

```

Literatura

- [1] Param Hanji, Rafal Mantiuk, Gabriel Eilertsen, Saghi Hajisharif, and Jonas Unger. Comparison of single image hdr reconstruction methods — the caveats of quality assessment. In *ACM SIGGRAPH 2022 Conference Proceedings*, SIGGRAPH '22, New York, NY, USA, 2022. Association for Computing Machinery.

- [2] Rafal Mantiuk, Karol Myszkowski, and Hans-Peter Seidel. A perceptual framework for contrast processing of high dynamic range images. *ACM Trans. Appl. Percept.*, 3(3):286–308, July 2006.
- [3] Anish Mittal, Anush Krishna Moorthy, and Alan Conrad Bovik. No-reference image quality assessment in the spatial domain. *IEEE Transactions on Image Processing*, 21(12):4695–4708, 2012.
- [4] Erik Reinhard, Michael Stark, Peter Shirley, and James Ferwerda. Photographic tone reproduction for digital images. *ACM Trans. Graph.*, 21(3):267–276, July 2002.
- [5] Chao Wang, Bin Chen, Hans-Peter Seidel, Karol Myszkowski, and Ana Serrano. Learning a self-supervised tone mapping operator via feature contrast masking loss, 2021.