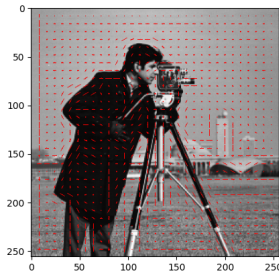
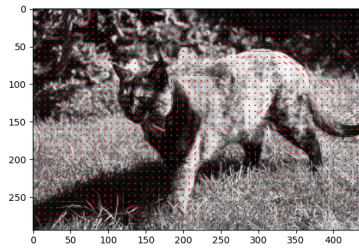


## Artificial Intelligence Homework 2

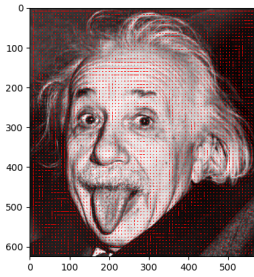
2019-18499 김준혁



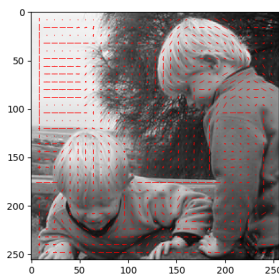
(a) cameraman HOG image



(b) cat HOG image



(c) Einstein HOG image



(d) twins HOG image



(e) template image



(f) face detected target image  
(threshold=0.6, IoU=0.5)

Figure (a)~(d)까지는 `extract_hog` 함수를 통해 나온 결과 이미지이다.

HOG를 구하는 과정에서의 특이사항은 다음과 같다:

1. `get_differential_filter()` 함수는 강의 slide에 나온 값이 원래 나와야 할 결과 filter의 sign이 reversed 되어 있다고 판단하여 이를 수정한 filter를 반환하도록 하였다.
2. `get_gradient(im_dx, im_dy)` 함수에서 `grad_angle`을 구하기 위해 `np.arctan()`을 이용하였는데, division by 0의 발생을 막기 위해 parameter로 ' $im\_dy / (im\_dx + 1e-10)$ '을 넣었다.
3. `get_block_descriptor(ori_histo, block_size)` 함수에서는 바로 `np.linalg.norm`을 이용하지 않고, division by 0를 prevent하는 식을 그대로 이용하였으며, e는 주어진대로 0.001을 사용하였다.

Figure (e)는 template이며, (f)는 template image와 HOG, thresholding, Non-Max Suppression을 이용한 `face_recognition` 함수를 통해 나온 결과 이미지이다.

해당 함수에서의 특이사항은 다음과 같다:

1. `cell_size`를 코드에서 주어진 기본값인 8이 아닌, 이미지 크기에 대한 상대적인 값으로 구하도록 했다(이는 결국 다른 함수에 들어가는 `cell_size`와 같은 값이 된다.)
2. NCC값의 threshold값은 0.6으로 잡았다. 0.5로 하는 경우, 가운데 여성의 흉부 쪽도 유사한 것으로 인식되는 결과가 있었다. 0.7의 경우에는 좌측에서 2, 3번째 인물의 얼굴에 대해서만 인식하는 결과를 확인할 수 있었다.
3. IoU값은 과제에서 주어진 0.5를 그대로 적용하였다.

이러한 값으로 실행한 결과, 5명 인물의 얼굴이 유사한 것으로 나왔지만, 가운데 여성 얼굴 상단과 제목이 포함된 이미지 부분 또한 (0.61)만큼 유사하다는 결과 또한 나왔다. 여성 얼굴을 인식(0.71)한 부분과의 IoU값이 0.5가 되지 않아(약 0.3으로 추정) 제외되지 않은 것으로 판단된다.